

# KISSOJEN LISÄÄNTYMISEN ERITYISPIIRTEET

## KIRJALLISUUSKATSAUS

Katri Heikkilä

Eläinlääketieteen lisensiaatin tutkielma

Kotieläinten lisääntymistiede

Kliinisen tuotantoeläinlääketieteen osasto

Eläinlääketieteellinen tiedekunta

Helsingin yliopisto

2013

Tiedekunta - Fakultet – Faculty Eläinlääketieteellinen tiedekunta		Osasto - Avdelning – Department Kliinisen tuotantoeläinlääketieteen osasto	
Tekijä - Författare – Author Katri Heikkilä			
Työn nimi - Arbetets titel – Title Kissojen lisääntymisen erityispiirteet – kirjallisuuskatsaus			
Oppiaine - Läroämne – Subject Kotieläinten lisääntymistiede			
Työn laji - Arbetets art – Level Lisensiaatin tutkielma	Aika - Datum – Month and year Toukokuu 2013	Sivumäärä - Sidoantal – Number of pages 65	
<p>Tiivistelmä - Referat – Abstract</p> <p>Kissojen lisääntymisestä opetetaan kotieläinten lisääntymistieteessä perusasiat lyhyesti, joten tämän kirjallisuuskatsauksen tarkoituksena on esitellä tarkemmin uros- ja naaraskissojen lisääntymisen erityispiirteitä. Kirjallisuuskatsaus käsittelee tutkimustietoa lisääntymisen ehkäisystä ja lisääntymisen ongelmista sekä niihin liittyvistä diagnosointi- ja hoitovaihtoehtoista.</p> <p>Perinteisistä ehkäisymenetelmistä kuvataan kirurginen kastraatio sekä sterilisaatio. Lisäksi kirurgiselle ehkäisylle esitetään vaihtoehtoisia lääkkeellisiä menetelmiä. Nämä menetelmät voivat olla hyödyllisiä kissoilla, joilla lisääntymisen ehkäisyn tarve on väliaikaista tai kissoilla, joita ei voida steriloida tai kastroida anestesiaturvallisuusriskin vuoksi. Desloreliini on GnRH-agonisti, joka vähentää aivolisäkkeen follikkeleita stimuloivan hormonin ja luteinisoivan hormonin tuotantoa. Se aiheuttaa molemmilla sukupuolilla väliaikaisesti sukurauhashormonituotannon vähenemisen tai loppumisen. Progesteriiniä ei nykytutkimuksien mukaan suositella käytettäväksi pitkäaikaisena ehkäisymenetelmänä. Tutkimuksen kohteina ovat toistaiseksi vähemmän käytössä olevat ehkäisymenetelmät immunologinen kastraatorokote ja melatoniini-implantti.</p> <p>Kirjallisuuskatsauksessa esitellään uroksien osalta spermankeräysmenetelmiä ja sperman laadunarviointikriteereitä. Työssä käsitellään tavallisin kiveksiin liittyvä ongelma eli piilokiveksisyys sekä muita harvinaisemmin esiintyviä ongelmia, kuten kivistulehdus, atrofia, kasvaimet tai synnyttäiset kehityshäiriöt, jotka voivat ilmetä yksikiveksisyytenä tai sukupuolen erilaistumisen kehityshäiriönä. Lisäkivesten, bulbouretraalirauhasten ja eturauhasen ongelmat ovat harvinaisia. Peniksen ja esinahan ongelmat liittyvät ahtaaseen esinahan aukkoon tai peniksen pysyvään erektiotilaan. Myös uroksilla voidaan toisinaan tavata maitorauhaskudoksen hyperplasiaa tai kasvaimia. Niiden hoito on sama kuin naarailla.</p> <p>Naarailla käydään läpi lisääntymisen ehkäisyn lisäksi kiimakierto ja irtosolunäytteen tulkinta. Työssä käsitellään tiineys, tiineyden keskeyttäminen sekä spontaanit abortit ja niiden aiheuttajat. Synnytyksen yhteydessä kuvataan lääkkeellinen ja kirurginen synnytysapu sekä se, milloin synnytykseen tulee puuttua. Synnytyksen jälkeisistä ongelmista käsitellään hypokalsemia, irtoamaton istukka, metriitti, riittämätön maidontuotanto sekä niiden hoidot. Munasarjojen ongelmista käsitellään kiimakäyttäytymistä aiheuttava ovarian remnant syndrome, sen diagnostiikka ja hoito. Lisäksi tarkastellaan lyhyesti munasarjakystoja, kasvaimia ja anomaliaita. Kohdun ongelmista paneudutaan naaraiden yleisimpään lisääntymiselinten sairauteen cystic endometrial hyperplasia-pyometra-kompleksiin ja sen hoitoon. Lisäksi käsitellään kohdun anomaliaita ja kasvaimet sekä emättimeen liittyvät ongelmat lyhyesti. Myös naaraiden osalta esitellään maitorauhaskudoksen ongelmat: hyvänlaatuinen hyperplasia, kasvaimet ja mastiitti.</p> <p>Sekä uros- että naarasosoiden lopussa on käytännönläheisesti kuvattu kappale siitä, kuinka lisääntymisongelmasta kärsivää potilasta lähestytään johdonmukaisesti. Sen on tarkoitus tehdä lisääntymisongelman potilaan kohtaaminen praktikoille hieman helpommaksi.</p> <p>Tämän kirjallisuuskatsauksen tarkoituksena on toimia kompaktina, suomenkielisenä oppaana kissojen lisääntymisen maailmaan. Sitä voivat hyödyntää niin opiskelijat yliopisto-opetuksen tukena kuin eläinlääkärit kissojen lisääntymistä koskevassa potilastyössä.</p>			
<p>Avainsanat – Nyckelord – Keywords</p> <p>kissa, lisääntyminen, hedelmällisyys, lisääntymisfysiologia, kives, lisäkives, kivesten sairaudet, spermatogeneesi, lisääntymisen ehkäisy, munasarja, kohtu, maitorauhaset, kiimakierto, tiineys, synnytys, dystokia, pyometra, eläinlääketieteellinen abortti</p>			
<p>Säilytyspaikka – Förvaringställe – Where deposited</p> <p>Viikin kampuskirjasto</p>			
<p>Työn johtaja (tiedekunnan professori tai dosentti) ja ohjaaja(t) – Instruktor och ledare – Director and Supervisor(s)</p> <p>Työn johtaja: Kotieläinten lisääntymistieteen professori, ELT, MS, Lisääntymistieteen erikoiseläinlääkäri, ECAR dipl Terttu Katila</p> <p>Työn ohjaaja: ELL, ECAR dipl Tuire Tamminen</p>			

## SISÄLLYSLUETTELO

1 JOHDANTO .....	1
2 UROSKISSA .....	1
2.1 Anatomia .....	1
2.1.1 Kivekset .....	1
2.1.2 Lisäkivekset, siemenjohtimet ja siemennuorat .....	2
2.1.3 Lisäsukurauhaset: eturauhanen ja bulbouretraalirauhaset .....	3
2.1.4 Penis .....	3
2.2 Lisääntymisfysiologia .....	4
2.3 Spermatogeneesi, sperman kerääminen ja arviointi .....	5
2.3.1 Spermatogeneesi .....	5
2.3.2 Sperman kerääminen .....	5
2.3.3 Sperman laadun arviointi .....	6
2.4 Lisääntymisen ehkäisy .....	8
2.4.1 Kirurginen kastratio .....	8
2.4.2 Lisääntymisen ehkäisy lääkkeillä .....	9
2.4.2.1 GnRH-agonisti .....	9
2.4.2.2 Progestiinit .....	10
2.4.2.3 Muut .....	10
2.4.3 Kastration vaikutukset .....	11
2.5 Kivesten ja lisäkivesten ongelmat .....	11
2.5.1 Kivesten kongenitaaliset anomaliat .....	11
2.5.1.1 Monorkia .....	11
2.5.1.2 Sukupuolen erilaistumisen häiriöt .....	12
2.5.2 Kryptorkismi .....	13
2.5.3 Orkiitti .....	15

2.5.4 Kivesten atrofia .....	15
2.5.5 Kasvaimet .....	16
2.5.6 Lisäkivesten ongelmat .....	16
2.6 Prostatan ja bulbouretraalirauhasen ongelmat .....	17
2.7 Peniksen ja esinahan ongelmat.....	17
2.8 Maitorauhaskudoksen ongelmat.....	18
2.8.1 Maitorauhaskudoksen hyperplasia .....	18
2.8.2 Maitorauhaskudoksen kasvaimet.....	19
3 UROKSEN LISÄÄNTYMISONGELMAN LÄHESTYMINEN KLIINISESTI .....	21
3.1 Esitiedot.....	21
3.2 Yleistutkimus .....	21
3.3 Ongelman lähestyminen.....	22
4 NAARASKISSA .....	23
4.1 Anatomia .....	23
4.1.1 Munasarjat .....	23
4.1.2 Kohtu ja munanjohtimet .....	23
4.1.3 Emätin ja ulkosynnyttimet.....	24
4.2 Lisääntymisfysiologia .....	24
4.3 Kiimakierro .....	25
4.3.1 Anestrus .....	27
4.3.2 Proestrus ja estrus .....	27
4.3.3 Interestrus eli postestrus .....	28
4.3.4 Diestrus.....	28
4.3.5 Irtoisolunäyte .....	29
4.4 Lisääntymisen ehkäisy .....	30
4.4.1 Kirurginen sterilisaatio .....	30

4.4.2 Lisääntymisen ehkäisy lääkkeillä .....	30
4.4.2.1 GnRH-agonisti .....	31
4.4.2.2 Progestiinit .....	31
4.4.2.3 Muut.....	32
4.4.3 Sterilisaation vaikutukset.....	32
4.5 Tiineys.....	33
4.5.1 Tiineyden katkaisu.....	33
4.5.2 Tiineyden keskeytyminen.....	34
4.5.2.1 Virusperäiset aiheuttajat .....	35
4.5.2.2 Bakteeriperäiset aiheuttajat .....	36
4.5.2.3 Alkueläimet.....	36
4.5.2.4 Non-infektiiviset syyt .....	36
4.6 Synnytys ja siihen liittyvät ongelmat .....	37
4.6.1 Dystokia eli synnytysvaikeus .....	38
4.6.2 Lääkkeellinen synnytysapu .....	38
4.6.3 Kirurginen synnytysapu.....	39
4.7 Synnytyksen jälkeiset ongelmat .....	41
4.7.1 Hypokalsemia .....	41
4.7.2 Irtoamaton istukka .....	41
4.7.3 Metriitti.....	42
4.7.4 Riittämätön maidontuotanto .....	42
4.8 Munasarjojen ongelmat .....	43
4.8.1 Ovarian remnant syndrome .....	43
4.8.2 Munasarjakystat.....	44
4.8.3 Munasarjojen anomaliat ja kasvaimet .....	44
4.9 Kohdun ongelmat .....	45

4.9.1 Cystic endometrial hyperplasia-pyometra-kompleksi .....	45
4.9.1.1 Kliiniset oireet.....	45
4.9.1.2 Diagnosointi .....	46
4.9.1.3 Hoito .....	46
4.9.2 Kohdun anomaliat ja kasvaimet .....	47
4.10 Emättimen ongelmat .....	48
4.11 Maitorauhaskudoksen ongelmat.....	48
4.11.1 Maitorauhaskudoksen hyperplasia .....	48
4.11.2 Maitorauhaskudoksen kasvaimet.....	49
4.11.3 Mastiitti.....	51
5 NAARAAN LISÄÄNTYMISONGELMAN LÄHESTYMINEN KLIINISESTI .....	52
5.1 Esitiedot.....	52
5.2 Yleistutkimus .....	52
5.3 Ongelman lähestyminen.....	53
6 POHDINTA .....	54
KIRJALLISUUSLUETTELO .....	57

## 1 JOHDANTO

Suomalaisessa eläinlääketieteen lisensiaatin koulutusohjelmassa kotieläinten lisääntymistieteen opetuksen pääpaino on hyötyeläinten lisääntymisessä. Kissojen lisääntymisestä opetetaan perusasiat lyhyesti. Praktikoidle kissojen lisääntyminen tulee tavallisimmin vastaan kastroation tai sterilisaation muodossa, joten muunlaisen lisääntymisvaivan vuoksi vastaanotolle tuleva kissapotilas saattaa aiheuttaa hämmennystä. Kuten rotukoirapuolella myös rotukissakasvatuksessa lisääntyminen on tärkeä osa jalostusta ja siten paljon muutakin kuin lisääntymisen ehkäisyä.

Tämän kirjallisuuskatsauksen tarkoituksena on esitellä naaras- ja uroskissojen lisääntymiseen ja lisääntymisen ehkäisyyn liittyvät erityispiirteet ja tarjota tutkimustietoa niihin liittyvistä hoitovaihtoehtoista. Toisaalta tavoitteena on koostaa kirjallisuuskatsaus, joka on kompakti, suomenkielinen pikaopas kissojen lisääntymisen maailmaan, minkä myötä potilaan kohtaaminen on ehkä edes hieman vaivattomampaa. Kirjallisuuskatsauksen rajatun pituuden vuoksi pediatria jätetään tämän katsauksen ulkopuolelle.

## 2 UROSKISSA

### 2.1 Anatomia

Uroskissan lisääntymiselimiin kuuluvat kivekset, lisäkivekset, siemenjohtimet, eturauhanen, bulbouretraalirauhaset, penis ja esinahka (Johnston ym. 2001).

#### 2.1.1 Kivekset

Uroskissalla on kaksi ovaalinmuotoista kivistä, jotka ovat aikuisella yksilöllä kooltaan noin 1,5 cm × 1,0 cm × 1,0 cm ja painavat 2–4 g (Johnston ym. 2001). Siemennuora kiinnittää kiveksen hyvin lähelle vartaloa (England 2010a). Kivekset sijaitsevat anuksesta ventraalisesti nelikerroksisessa kivespussissa (scrotum), jonka sisäinen

väliseinämä (septum) jakaa kahdeksi puolikkaaksi (Senger 2003). Kives koostuu interstitiaalikudoksesta ja tubulaarisesta kudoksesta (Senger 2003). Tubulaarinen kudos koostuu siementiehyistä, Sertolin soluista ja kantasoluista (Senger 2003). Siementiehyissä tapahtuu spermatogeneesi (England 2010a). Sertolin solut erittävät testosteronista muodostunutta estradiolia ja dihydrotestosteronia sekä aktiviinia ja inhibiiniä (Senger 2003). Lisäksi ne tukevat spermatogeneesiä (Johnston ym. 2001). Ne mahdollistavat spermatogeenin muun muassa ravitsemuksen ja fagosytoosin avulla (England 2010a). Interstitiaalisessa kudoksessa on Leydigin soluja, verisuonia, sidekudosta, imukudosta ja hermoja (Senger 2003). Leydigin solut sijaitsevat siementiehyiden välisessä tilassa, tuottavat testosteronia ja tukevat osaltaan spermatogeneesiä (Johnston ym. 2001, England 2010a).

#### 2.1.2 Lisäkivekset, siemenjohtimet ja siemennuorat

Lisäkivekset sijaitsevat putkimaisena rakenteena lähellä kiveksen pintaa (Johnston ym. 2001). Lisäkives jaetaan kolmeen osaan: pää, runko ja häntä (Johnston ym. 2001). Lisäkiveksen pää sijoittuu dorsokraaniaalisesti ja häntä dorsokaudaalisesti (Johnston ym. 2001). Lisäkiveksen päässä tapahtuu varsinaisen spermatogeenin jälkeen vielä siittiöiden kypsymistä (Johnston ym. 2001). Lisäkiveksen häntäosa toimii siittiöiden varastona, josta ne siirtyvät siemenjohtimeen (Johnston ym. 2001).

Siemenjohdin kulkee siemennuorassa yhdessä kivesvaltimohaarojen, kiveslaskimoverkon (plexus pampiniformis), hermojen ja imusuonten kanssa (Senger 2003). Siemennuorassa kulkevilla verisuonilla on tärkeä tehtävä kivesten lämmönsäätelyssä (Johnston ym. 2001). Kuten monilla muilla nisäkkäillä kissoilla ei ole varsinaista kivestenkohottajalihasta (musculus cremaster), vaan poikkijuovaisesta lihaskudoksesta muodostunut kohottajalihas, joka saa alkunsa ulommasta anuksen sulkijalihaksesta ja jatkuu kivespussia jakavaan septumiin (Johnston ym. 2001). Siemenjohtimet kulkevat omissa siemennuorissaan inguinaaliaukon läpi ja laskevat proksimaaliseen uretraan eturauhasen alueelle (England 2010a). Uroksissa ei ole siemenjohdinten loppuosassa laajentumaa eli ampullaa (England 2010a).



### 2.1.3 Lisäsukurauhaset: eturauhanen ja bulbouretraalirauhaset

Kissalla nelilohkoinen eturauhanen eli prostata koostuu kahdesta kraniaalisesta ja kahdesta kaudaalisesta lohkosta (Johnston ym. 2001). Eturauhanen sijaitsee uretran ympärillä hieman virtsarakon kaudaalipuolella (Johnston ym. 2001). Prostata tuottaa nestettä ejakulaattiin (Johnston ym. 2001). Prostatan toimintaa säätelevät androgeenit, joten se surkastuu kastration jälkeen hormonitoiminnan loppuessa (Johnston ym. 2001).

Bulbouretraalirauhaset ovat herneenmuotoinen parillinen lisäsukurauhaselin, jonka halkaisija on noin 5 mm (Johnston ym. 2001). Ne sijaitsevat peniksen paisuvaisen tyviosassa, ja niistä on laskutiehyet virtsaputkeen (Johnston ym. 2001). Bulbouretraalirauhasten tärkein tehtävä on tuottaa virtsaputkeen viskoosia eritettä, joka toimii ejakulaatin geelifraktiona (Senger 2003).

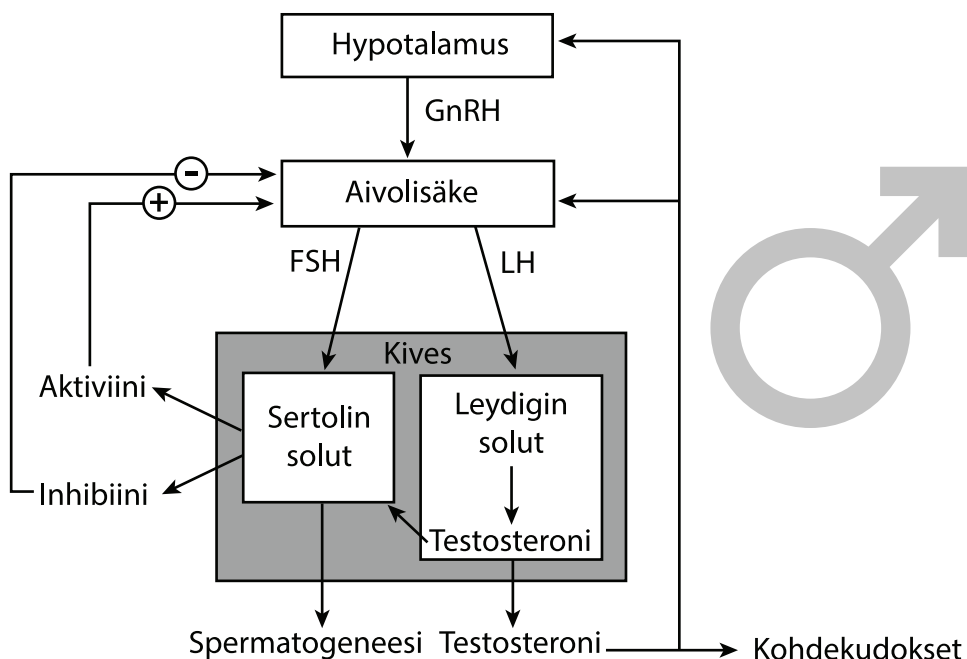
### 2.1.4 Penis

Penis jaetaan anatomisesti kahteen osaan: distaalisen päähän ja runko-osaan (England 2010a). Kissan penis sijaitsee kivespussista ventraalisesti ja suuntautuu kaudaalisesti (England 2010a). Se koostuu kahdesta paisuvauskudoksesta (corpus cavernosum) ja niiden keskellä olevasta virtsaputken paisuvaisesta (corpus spongiosum) (Johnston ym. 2001). Kaikilla kissoilla ei ole penisluuta (Johnston ym. 2001). Intaktilla uroskissalla peniksen päässä, noin 4 mm kärjestä proksimaalisesti, on noin 120–150 sidekudoksista piikkiä, jotka ovat pinnaltaan sarveistunutta epiteeliä, hieman kuten kissan kielen piikikkäät papillat (Johnston ym. 2001). Androgeenit säätelevät peniksen piikkejä, joten niitä ei ole nuorilla uroksilla (Johnston ym. 2001). Kastroiduilla uroksilla piikit surkastuvat noin 5–6 viikon kuluessa hiusmaisiksi rakenteiksi (Johnston ym. 2001). Penis on paritteluelin, mutta piikkien merkitys ei ole selvä (Johnston ym. 2001). Niiden arvellaan stimuloivan urosta tai naarasta ja mahdollisesti estävän peniksen ulosvetämisen vaginasta ejakulaation aikana (Johnston ym. 2001). On myös arveltu, että ne stimuloivat vaginaa ja saavat ärsytyksellä aikaan indusoidun ovulaation (Johnston ym. 2001).

## 2.2 Lisääntymisfysiologia

Hypotalamus tuottaa gonadotropiineja vapauttavaa hormonia (GnRH), joka saa aikaan gonadotropiinituotannon aivolisäkkeen etulohkosta (England 2010a). Gonadotropiineja ovat luteinisoiva hormoni (LH) ja follikkeleita stimuloiva hormoni (FSH), jotka vaikuttavat kivesten soluihin (England 2010a). FSH vaikuttaa siementiehyiden Sertolin soluihin, jotka vastaavat spermatogeneesin onnistumisesta (England 2010a). LH vaikuttaa Leydigin soluihin, jotka vastaavat testosteronituotannosta (England 2010a). Testosteroni vaikuttaa kohdekudosten lisäksi Sertolin solujen toimintaan ja edelleen spermatogeneesiin androgeeneja sitovien proteiinien (androgen-binding protein, ABP) kautta (England 2010a).

Hormonieritystä kontrolloi niin sanottu negatiivinen palautesäätelyjärjestelmä. Leydigin solujen tuottama testosteroni ja sen aktiiviset metaboliitit inhiboivat erittyessään hypotalamuksen GnRH-tuotantoa ja aivolisäkkeen etulohkon gonadotropiinituotantoa (England 2010a). Sertolin solujen tuottama inhibiini hillitsee aivolisäkkeen gonadotropiinituotantoa ja aktiviini puolestaan stimuloi sitä (Kuva 1, England 2010a).



Kuva 1: Uroksen hormonitoiminta (England 2010a).

## 2.3 Spermatogeneesi, sperman kerääminen ja arviointi

### 2.3.1 Spermatogeneesi

Spermatogeneesi tapahtuu kivesten siementiehyissä ja on jaettu kolmeen vaiheeseen: spermatosytogeneesi, spermiogeneesi ja spermiaatio (England 2010a). Koko spermatogeneesi kestää kissalla 46,8 vuorokautta (França & Godinho 2003). Eri kohdissa siementiehyitä on mahdollista havaita eri vaiheissa olevia spermatogeneesiprosesseja (England 2010a). Spermatosytogeneesissä siementiehyiden tyvikalvon kantasolusta, spermatogoniasta, jakaantuu mitoottisesti primaarisia spermatosyyttejä (England 2010a). Primaarisista spermatosyyteistä tulee meioosissa sekundaarisia spermatosyyttejä ja uudelleen meioosin kautta haploidisia spermatidejä (England 2010a). Spermiogeneesissä tapahtuu viimeinen morfologinen transformaatio, jolloin spermatideistä kehittyy aikuisia spermatidejä ja ne voidaan vapauttaa siementiehyiden lumeniin (England 2010a). Spermiaatiolla tarkoitetaan valmiiden spermatidien eli varsinaisten siittiöiden vapautumista siementiehyiden lumeniin (England 2010a). Siementiehyistä siittiöt kulkeutuvat lisäkiveksiin, joissa ne kehittyvät viimeiset vaiheensa ja joihin ne jäävät odottamaan ejakulaatiota (England 2010a).

### 2.3.2 Sperman kerääminen

Sperman kerääminen voidaan tehdä keinovaginan avulla, elektroejakulaatiolla kissan ollessa anestesiassa, kuoleman tai kivesten poiston jälkeen keräämällä siittiöt talteen lisäkiveksistä, vaginahuuhtelun kautta parittelun jälkeen tai keräämällä kystosenteesillä virtsaa ejakulaation jälkeen (Johnston ym. 2001, Zambelli & Cunto 2006). Elektroejakulaatiolla tarkoitetaan ejakulaatiota, joka on aiheutettu sähköisen rektaalianturin avulla (Johnston ym. 2001). Teflonpäällysteisen tai ruostumatonta terästä olevan anturin ampeeri- ja voltтивaihtelun avulla saadaan aikaan lihas- ja hermostimulaatio, joka johtaa ejakulaatioon anestesiassa olevalla uroskissalla (Platz ym. 1978). On todettu, että uroskissalla osa ejakulaatista suuntautuu taaksepäin virtsarakkoon, joten ejakulaation jälkeen kystosenteesillä otetun virtsanäytteen

analysointia voidaan käyttää avuksi arvioitaessa, tuottaako kissa siittiöitä (Dooley ym. 1991).

Kirjallisuuden mukaan tavallisimpia spermankeräysmenetelmiä ovat aiemmin olleet keinovagina ja elektroejakulaatio (Zambelli & Cunto 2006). Elektroejakulaatio vaatii kuitenkin erityisen laitteiston, ja keinovaginan käyttö vaatii uroksen harjoittamisen ja totuttamisen keinovaginaan kiimassa olevan narttukissan kanssa (Zambelli ym. 2008). Tuoreimpien tutkimusten mukaan spermaa voidaan kerätä suoraan virtsaputkesta katetrilla (Zambelli ym. 2008). Katetrimenetelmän etuna on sen toistettavuus ja helppo suorittaminen ilman erillisiä laitteita (Filliers ym. 2010). Virtsakatetrikeräystä varten kissa rauhoitetaan medetomidinilla, minkä jälkeen virtsakatetri viedään noin 9 cm:n pituudelle virtsaputkeen ja vedetään ulos (Zambelli ym. 2008). Katetriin kerätty sperma laimennetaan, minkä jälkeen se on valmis analysoitavaksi (Zambelli ym. 2008). Zambellin ym. (2008) tutkimuksessa ei todettu eroa katetrointimenetelmällä kerättyjen siittiöiden hedelmöittämiskyvyssä elektroejakulaatiolla kerättyihin siittiöihin verrattuna, vaikka sperma oli konsentroituneempaa, pH oli matalampi ja kokonaistilavuus oli pienempi. Siittiöiden liikkuvuus ja morfologia olivat myös samankaltaisia (Zambelli ym. 2008). Talteen otettu sperma voidaan säilöä jäähdytettynä viileässä tai pakastamalla se joko pelletteihin tai olkiin (Johnston ym. 2001).

### 2.3.3 Sperman laadun arviointi

Sperman laadun tarkastelu liittyy uroskissan lisääntymiskyvyn arviointiin (England 2010a). Sperma arvioidaan makroskooppisin (ulkonäkö, tilavuus) ja mikroskooppisin (liikkuvuus, konsentraatio, morfologia) parametrein sekä mahdollisin lisätutkimuksin (Zambelli & Cunto 2006). Kissan sperman tulisi olla ulkonäöltään homogeenista ja kermanvaaleaa (Zambelli & Cunto 2006). Volyymin arviointi on haasteellista sen pienen tilavuuden takia (Platz & Seager 1978). Tutkimuksessa keinovaginalla kerättyjen ejakulaattien tilavuus on ollut 0,01–0,12 ml ja elektroejakulaattorilla kerättyjen 0,001–0,0738 ml (Platz & Seager 1978). Keinovaginalla kerätyissä ejakulaateissa on ollut 3–143 miljoonaa siittiötä ja elektroejakulaattorilla kerätyissä 0,05–153 miljoonaa siittiötä (Platz & Seager 1978).

Laimentamattomasta spermasta arvioidaan mikroskoopin avulla siittiöiden etenevä liikkuvuus, jonka tulisi olla normaalisti 60–90 prosenttia (Johnston ym. 2001). Sperman konsentraatio eli siittiöiden määrä arvioidaan laimennetusta spermasta, ja se voi vaihdella paljonkin keräystavan ja seminaaliplasman määrän vaihtelun takia (Zambelli & Cunto 2006). Sperman konsentraatioon ja volyymiin vaikuttaa myös se, onko sperma kerätty tavanomaisella astumiskaudella vai epäaktiivisemmalla kaudella (Axnér & Linde-Forsberg 2007). Karkeasti arvioiden konsentraatio on noin  $3\text{--}150 \times 10^6$  siittiötä ejakulaatissa (Johnston ym. 1996).

Kissan siittiön pituus on noin 26  $\mu\text{m}$ , ja siinä erotetaan pää, kaula, keskikappale ja häntä (Johnston ym. 2001, England 2010a). Morfologialtaan normaalien siittiöiden määrän tulisi olla vähintään noin 70 prosenttia, jolloin morfologisesti epänormaalien siittiöiden osuus on alle 30 prosenttia (Johnston ym. 2001, Zambelli & Cunto 2006). On kuitenkin osoitettu, että kissat, joiden siittiöistä alle 40 prosenttia on normaaleita, ovat tuottaneet jälkeläisiä (Axnér 2008). Morfologisesti epänormaalien siittiöiden prosenttiosuuksia tärkeämpää on keskittyä morfologisten vikojen laatuun, koska erilaiset viat vaikuttavat hedelmättömyyteen eri tavoin (Axnér 2008). Morfologia tarkastellaan 200 siittiöstä, joiden joukosta arvioidaan muodoltaan epänormaalit siittiöt prosenttiosuutena faasikontrastimikroskoopin tai Diff-Quick-värjäyksen avulla (Johnston ym. 2001). Tavallisimpia morfologisia ongelmia kissojen siittiöissä ovat muun muassa makrokefalia, mikrokefalia, kaksipäisyys, säilynyt proksimaali- tai distaalipisara, irrallinen pää ja koukkuhäntä (Johnston ym. 2001). Siittiöiden morfologia ja hedelmällisyys voivat muuttua ajan kuluessa, minkä vuoksi tuloksia on tulkittava varoen (Axnér & Linde-Forsberg 2007).

Spesifimmässä sperman laadunarvioinnissa voidaan seminaaliplasmasta, joka muodostuu pääasiassa bulbouretraalirauhaseritteestä, mitata muun muassa pH, joka on noin 6,6, osmolaalisuus, joka on noin 325 mOsm/l, ja ominaispaino, joka on noin 1,007 (Johnston ym. 2001, Johnston ym. 1996).

## 2.4 Lisääntymisen ehkäisy

Kastraatiolla tavoitellaan ennen muuta lisääntymisen ehkäisyä, mutta sillä voidaan saada aikaan myös myönteisiä vaikutuksia käyttäytymiseen ja terveyteen, kuten virtsalla merkkailun, aggressiivisuuden ja kiveskasvainten väheneminen (Johnston ym. 2001, Kutzler 2010).

### 2.4.1 Kirurginen kastraatio

Perinteinen kirurginen kastraatio, orkiektomia, on yleisin uroskissojen lisääntymisen ehkäisykeino (Johnston ym. 2001). Kissojen kastraatio tehdään avoimella tekniikalla (Johnston ym. 2001) tai suljetulla tekniikalla (Howe 2006). Avoimessa tekniikassa viilto ulottuu kivespussista parietaalisen tunica vaginaliksen läpi (Howe 2006). Tunica vaginalis kuoritaan pois kiveksen päältä, minkä jälkeen siemennuora ligatoidaan ommelaineella, siemennuoran itsensä ympäri tehdään solmu tai siemenjohdin solmitaan siemennuorassa kulkevien verisuonien kanssa (Johnston ym. 2001). Tämän jälkeen siemennuora katkaistaan solmukohdasta distaalisesti ja kives irrotetaan (Johnston ym. 2001). Ihoviiltoja ei suljeta, vaan ne jätetään avoimiksi (Johnston ym. 2001). Suljettu tekniikka poikkeaa avoimesta tekniikasta siten, että viilto ei ulotu tunica vaginaliksen läpi (Howe 2006). Howen (2006) mukaan suljetun tekniikan kastraatiota pidetään parempana kuin avoimen tekniikan kastraatiota, varsinkaan jos ei kyetä ylläpitämään korkeatasoista aseptiikkaa. Orkiektomian komplikaatioita ovat kivespussin turvotus, verenvuodot, mustelmat ja infektiot (Howe 2006).

Laparoskopinen kastraatio puoltaa asemaansa kissoilla, mikäli kyseessä on vatsaontelon puolella sijaitseva piilokives tai mikäli kiveksen sijaintia ja olemassaoloa ei saada varmistettua palpoinnalla (Miller ym. 2004).

Vasektomia eli siemenjohtimien katkaisu on harvoin kissoilla käytetty kirurginen kastraatiomenetelmä, eikä siitä ole selkeää hyötyä eläimelle itselleen verrattuna orkiektomiaan (Kutzler 2010). Vasektomia ei muuta aikuisella uroskissalla libidoa tai parittelukäyttäytymistä, ja eläviä siittiöitä on todettu jopa 49 päivää preskrotaalisen vasektomian jälkeen (Pineda & Dooley 1984).

## 2.4.2 Lisääntymisen ehkäisy lääkkeillä

Mikäli kissalle ei haluta kirurgista kastraatiota esimerkiksi anestesiaturvallisuusriskin tai mahdollisen tulevan jalostuskäytön vuoksi, on kirurgiselle kastraatiolle vaihtoehtona niin sanottu kemiallinen kastraatio, jossa lääkeaineilla vaikutetaan hormonitoimintaan joko suoraan hypotalamuksen tai negatiivisen palautesäätelyjärjestelmän kautta (Kutzler 2010, Goericke-Pesch ym. 2011).

### 2.4.2.1 GnRH-agonisti

Hitaasti vapautuva GnRH-agonisti, desloreliini, saa aikaan aivolisäkkeen GnRH-reseptorien vaimenemisen GnRH-vaikutukselle ja edelleen FSH:n ja LH:n vapautumisen estymisen sekä kivesten hormonaalisen aktiivisuuden loppumisen (Goericke-Pesch ym. 2011). 4,7 mg:n desloreliini-implantti (Suprelorin<sup>®</sup>, Virbac) on tutkimusten mukaan turvallinen ja hyvin siedetty myös uroskissoilla (Goericke-Pesch ym. 2011, Novotny ym. 2012). Desloreliini-implantti aiheuttaa testosteronituotannon vähenemisen ja loppumisen, seksuaalikäyttäytymisen vähenemisen tai loppumisen, peniksen piikkien katoamisen ja ruokahalun lisääntymisen (Goericke-Pesch ym. 2011). Goericke-Peschin ym. (2011) tutkimuksessa havaittiin implantin asentamisen jälkeen hetkellistä seksuaalikäyttäytymisen lisääntymistä. Goericke-Peschin ym. (2011) tutkimuksen mukaan kivesten tilavuus pieneni selvästi implantin asentamisen jälkeen, mikä voi olla merkinä spermatogeneesin loppumisesta, mutta sperman laatu ja se, milloin uroskissa muuttuu täysin steriiliksi, vaatii vielä lisätutkimuksia. Novotnyn ym. (2012) tutkimuksessa uroskissa säilytti hedelmällisyyden vielä noin 2–3 kuukauden ajan Suprelorin<sup>®</sup>-implantin asentamisen jälkeen. Spermatogeneesin palautuminen implantin poistamisen jälkeen vaikutti nopealta lyhytaikaisen (4 kuukautta) desloreliinialtistuksen jälkeen, mutta pidempiaikaisen altistuksen vaikutukset kivesten toiminnan palautumiseen vaativat vielä jatkotutkimuksia (Novotny ym. 2012). Suprelorin<sup>®</sup>-implantin vaikutuksen kesto on vahvuudesta riippuen 6–18 kuukautta (Plumb 2011, Goericke-Pesch 2010).

#### 2.4.2.2 Progestiinit

Progestiinien (megestroliasetaatti, medroksiprogesteroniasetaatti) annostelu inhiboi negatiivisen palautesääätelyjärjestelmän kautta aivolisäkkeen gonadotropiinituotantoa ja vähentää siten seksuaalista käyttäytymistä, virtsamerkkailua ja aggressioita, mutta sen vaikutusta spermatogeneesiin ei ole todistettu (Goericke-Pesch 2010, Johnston ym. 2001). Megestroliasetaatin annos on 5 mg kerran päivässä suun kautta (PO) viiden päivän ajan, jonka jälkeen 1 tabletti kerran viikossa (Kutzler & Wood 2006). Medroksiprogesteroniasetaatin annostus on 2,5–5 mg kerran viikossa PO (Plumb 2011). Suomessa markkinoilla on kaksi pieneläimille myyntiluvallista medroksiprogesteroniasetaattivalmistetta: Perlutex Vet ja Depo-Provera (Evira 2013). Näistä kahdesta vain Perlutex Vet on rekisteröity myös kissalle (Evira 2013). Pitkäaikaista progestiiniannostelua ei suositella mahdollisten vakavien sivuvaikutusten vuoksi (Johnston ym. 2001). Näitä ovat esimerkiksi maitorauhasten hypertrofia, maitorauhaskudoksen kasvaimet tai piilevien sairauksien, esimerkiksi diabetes mellituksen, puhkeaminen (Johnston ym. 2001).

#### 2.4.2.3 Muut

Kemiallisella kastraatiolla voidaan myös tavoitella pitkäkestoista oligospermiaa tai azoospermiaa injisoimalla kemiallista ainetta, esimerkiksi klorheksidiinidiglukonaattiliuosta, intraepididymaalisesti (Johnston ym. 2001). Toimenpide on halpa, mutta kissalla pienikokoisten lisäkivesten häntien vuoksi haasteellinen ja voi aiheuttaa kipua jopa kaksi viikkoa toimenpiteen jälkeen (Johnston ym. 2001, Kutzler & Wood 2006).

Immunologisia kastraatiomenetelmiä on kehitelty viime vuosikymmenet tavoitteena löytää nopeasti toimiva, pitkävaikutteinen, turvallinen ja helppokäyttöinen rokote, jolla voitaisiin saada immunologian keinoin aikaiseksi hedelmättömyys (Kutzler & Wood 2006). Immunologisten ehkäisyrokotteiden tavoitteena on saada elimistö tuottamaan vasta-aineita GnRH:ta, LH:ta tai siittiöitä kohtaan (Kutzler 2010). Toistaiseksi vain



GnRH-rokotteen on todettu aiheuttavan uroskissoille toivottua lisääntymiskäyttäytymisen vähenemistä, hormonituotannon hiljentymistä ja sukurauhasten atrofiaa (Levy ym. 2004).

#### 2.4.3 Kastraation vaikutukset

Kastration myönteisiä vaikutuksia ovat aggressiivisen käyttäytymisen, astumisen, vaeltelun, virtsamerkkailun ja virtsan epämiellyttävän hajun väheneminen (Johnston ym. 2001).

Kastration kielteisistä vaikutuksista ja niiden yhteydestä kissan kastraatiohetken ikään (prepubertaalinen vai tavanomainen) on tehty lukuisia tutkimuksia (Howe 2006). Ennen puberteettia (alle 24 viikkoa) kastroiduilla eläimillä ei ole todettu olevan suurempaa riskiä sairastua infektiivisiin sairauksiin kuin tavanomaisessa iässä (yli 24 viikkoa) kastroiduilla kissoilla (Howe ym. 2000). Kastroiduilla kissoilla luiden kasvulinjat sulkeutuvat hitaammin, mikä johtaa siihen, että luut ovat hieman pidemmät kuin intakteilla lajikumppaneilla (Root ym. 1997). Virtsaputken halkaisijan koossa ei ole todettu eroa kastroitujen ja kastroimattomien kissojen välillä eikä kastroiduilla yksilöillä ole todettu selkeää yhteyttä alempien virtsatieongelmien yleisempään ilmenemiseen verrattuna kastroimattomiin yksilöihin (Howe 2006, Spain ym. 2004, Johnston ym. 2001). Kirurgisen tai lääkkeellisen ehkäisyn jälkeen elimistön metabolian on todettu hidastuvan, ja sen vuoksi päivittäinen energiantarve on noin 28 prosenttia pienempi kuin intakteilla uroskissoilla (Root ym. 1996).

### 2.5 Kivesten ja lisäkivesten ongelmat

#### 2.5.1 Kivesten kongenitaaliset anomaliat

##### 2.5.1.1 Monorkia

Monorkiaa eli yksikiveksisyyttä on raportoitu satunnaisesti kissoilla (Johnston ym. 2001). Millisin ym. (1992) tutkimuksessa insidenssi oli 0,1 prosenttia. Monorkismi on tavallisesti todettu laparoskopian avulla ja lisäkives on paikallistettu puuttuvan kiveksen

kohdalta (Johnston ym. 2001). Johnstonin ym. (2001) mukaan monorkiadiagnoosi tulisi varmistaa seerumin testosteronipitoisuuden mittaamisella kiveksen poistamisen jälkeen.

#### 2.5.1.2 Sukupuolen erilaistumisen häiriöt

Normaali sukupuolen erilaistumiskehitys sisältää kolme vaihetta: geneettinen eli kromosomaalinen sukupuolen muodostuminen (XX tai XY), sukurauhasten mukainen sukupuolen kehittyminen ja fenotyyppinen eli ilmiäsullinen sukupuolen kehittyminen (Lyle 2007). Sukupuolikromosomi määrittää sukurauhasten kehittymisen siten, että Y-kromosomi saa aikaan sukupuolirauhasharjanteen kehittymisen kiveksiksi (Lyle 2007). Sukurauhaset määrittelevät fenotyyppisen sukupuolen (Lyle 2007). Kivesten Leydigin solut erittävät testosteronia, joka aiheuttaa alkiookautisen Wolffin tiehyen kehittymisen lisäkiveksiksi ja siemenjohtimeksi (Lyle 2007). Kivesten Sertolin solut erittävät Müllerin tiehyttä inhiboivaa hormonia (Müllerian inhibiting substance, MIS), joka saa aikaan Müllerin tiehyen surkastumisen ja estää naaraspuolisten ominaisuuksien kehittymisen (Lyle 2007). Vaurio missä tahansa edellä mainituissa kehitysvaiheissa aiheuttaa epänormaalin sukupuolen kehittymisen (Lyle 2007). Mikäli kissalla epäillään sukupuolikehityksen häiriötä, tulee häiriön tyyppi määrittää kromosomien rakenneanalyysin, sukurauhasten histopatologian sekä sisäisten ja ulkoisten sukupuolielinten tutkimusten avulla (Lyle 2007).

Geneettisen sukupuolen kehityshäiriöillä tarkoitetaan sukupuolikromosomin lukumäärällistä tai rakenteellista kehityshäiriötä (Lyle 2007). Yleisin kromosomaalinen sukupuolen kehityshäiriö kissoilla on XXY-syndrooma (Lyle 2007). Kissan karyotyyppi on tällöin 39,XXY, ja sillä todetaan vajaakehittyneet kivekset, lisäkivekset ja siemenjohtimet, normaalit tai vajaakehittyneet ulkoiset sukuelimet ja steriliteetti (Lyle 2007). Uroskissoilla tämä kehityshäiriö liittyy useimmiten kilpikonna- tai calico-värytykseen (Lyle 2007). Oranssi tai ei-oranssi (musta tai ruskea) väritys periytyy X-kromosomin niin kutsutun oranssin lokuksen alleeleissa, ja heterotsygoottiset eli keskenään erilaiset alleelit aiheuttavat kilpikonnavärytyksen (Lyle 2007). Koska uroskissoilla on normaalisti vain yksi X-kromosomi, on niiden väritys aina joko oranssi tai ei-oranssi, eli kilpikonnavärytyksisillä uroksilla on aina kaksi X-kromosomia (Lyle

2007). Kilpikonnavärityksillä kissoilla on tavattu myös XX/XY- ja XY/XY-kimeereitä (Lyle 2007, Leaman 1999) eli kahden perimältään erilaisen yksilön yhteensulautumia, joissa on kummankin kantayksilön soluja (Duodecim 2007). On raportoitu tapauksia, jossa XX/XY-kimeerillä on ollut uroksen ilmiäsu ja vaihteleva fertiliteetti (Lyle 2007). Lisääntymiskykyiset kilpikonnaväritykselliset urokset ovat yleensä XY/XY-kimeerejä (Lyle 2007). Suurimmalla osalla kissoista, joilla on kromosomaalisen sukupuolen häiriö, todetaan vain vähän klinisiä oireita ja ongelma tulee ilmi silloin, kun kissaa on tarkoitus käyttää jalostukseen (Lyle 2007). Kromosomaalisten sukupuolihäiriöisten eläinten kastroidminen on suositeltavaa (Lyle 2007).

Sukurauhasten mukaan määrittyvän sukupuolen kehityshäiriöissä sukurauhaset eivät täsmää normaalin geneettisen karyotyypin (38,XX tai 38,XY) kanssa, vaan sukurauhasissa ja sukuelimissä ilmenee kummankin tai väärän sukupuolen ominaisuuksia (Lyle 2007). Kissoilta on kirjallisuuden mukaan löydetty vain yksi tällainen kehityshäiriö, jossa yksilö oli 38,XY-hermafrodiitti eli kissalla oli sekä uroksen että naaraan sukuelimet (Schlafer ym. 2011).

Fenotyyppisen sukupuolen kehityshäiriöissä karyotyyppi ja sukurauhaset ovat normaalit, mutta sisäiset ja ulkoiset sukuelimet ovat poikkeavat (Lyle 2007). Näitä ovat pseudohermafrodismi eli valekaksineuvoisuus, jossa ulkoisissa tai sisäisissä sukuelimissä on vastakkaisen sukupuolen piirteitä, persistoiva Müllerin tiehytsyndrooma ja vaurio androgeeniriippuvaisessa kehityksessä (Lyle 2007). Näitä on todettu ainoastaan yksittäisiä tapauksia, ja niistäkin puuttuvat diagnostiset varmistustestit (Meyers-Wallen 2012).

### 2.5.2 Kryptorkismi

Kryptorkismillä eli piilokiveksisyydellä tarkoitetaan kiveksen laskeutumisessa tapahtuneen häiriön aiheuttamaa tilaa, jolloin kives jää laskeutumatta kivespussiin (Johnston ym. 2001). Kryptorkismi on useimmiten unilateraalista, mutta se voi olla myös bilateraalista (Little 2011, Yates ym. 2003). Kissoilla kivekset laskeutuvat syntymään mennessä tai pian sen jälkeen, mutta ne voivat liikkua edestakaisin inguinaalikanavassa aina puberteetti-ikänsä asti (Little 2011). Laskeutumaton kives jää

tavallisimmin inguinaalialueelle, mutta se voi jäädä myös vatsaonteloon (Yates ym. 2003). Kryptorkisimi on kissojen tavallisin synnynnäinen urogenitaalisysteemin häiriö (Little 2011). Esiintyvyys on kirjallisuuden mukaan 1,7–3,8 prosenttia (Yates ym. 2003). Rotuja, joilla piilokiveksisyttä on tavattu muita useammin, ovat persialaiskissat ja ragdoll-kissat (Yates ym. 2003, Little 2011). Bilateraalin abdominaalinen kryptorkismi aiheuttaa uroskissan steriliteetin, koska vatsaontelon lämpötila tukahduttaa siittiötuotannon, kun taas unilateraalipiilokiveksinen uros on yleensä lisääntymiskykyinen (Birchard & Nappier 2008).

Kirjallisuudessa esitetään kahdenlaista kantaa siitä, milloin kryptorkismin voi diagnosoida: Birchard & Nappier (2008) esittävät, että diagnoosin voi tehdä jo 2 kuukauden iässä. Johnston ym. (2001) puolestaan ovat sitä mieltä, että lopullista diagnoosia pitäisi odottaa 7–8 kuukauden ikään saakka, koska kives voi vaeltaa edestakaisin inguinaalikanavassa, joka sulkeutuu osittain vasta noin 6 kuukauden iässä. Diagnoosi tehdään palpoimalla ja ultraäänitutkimuksella (Little 2011). Unilateraalisissa tapauksissa on tärkeää hahmottaa, kummalta puolelta kives puuttuu (Birchard & Nappier 2008). Hahmottamisessa auttaa usein, kun laskeutunutta kivistä työnnetään dorsokraaniaalisesti inguinaalikanavaan (Birchard & Nappier 2008). Palpointia voi hankaloittaa inguinaalialueen rasvapatja, inguinaaliset imusolmukkeet tai abdominaalisen piilokiveksen atrofioituminen (Birchard & Nappier 2008). Mikäli piilokivestä ei saada palpoitua, tulee peniksen piikit tarkistaa, sillä ne atrofioiduvat 6 viikossa kastraation jälkeen (Little 2011).

Gonadotropiinistimulaatiotestiä käytetään diagnostiikassa, mikäli piilokivestä ei saada palpoimalla todennettua (Little 2011). Koska perustestosteronipitoisuus vaihtelee intaktilla uroksella vuorokaudenajan mukaan, tulee perustason lisäksi määrittää stimulaation jälkeinen testosteronipitoisuus (Little 2011). Perustason määrittämisen jälkeen annostellaan 25 µg GnRH:ta intramuskulaarisesti (IM) ja toinen näyte otetaan 1 tunnin kuluttua (Little 2011). Testosteronin stimulaatioon voi käyttää myös niin sanottua istukkahormonia (hCG, human chorionic gonadotropin), ja tästä metodista löytyy kirjallisuudesta kaksi vaihtoehtoa: perustason määrittämisen jälkeen annostellaan 250 kansainvälistä yksikköä (IU) IM, minkä jälkeen otetaan toinen näyte 4 tunnin kuluttua (Memon ym. 1992) tai vaihtoehtoisesti annostellaan 50 IU/kg IM, minkä

jälkeen otetaan toinen näyte 2 tunnin kuluttua (Birchard & Nappier 2008). Molemmissa menetelmissä stimulaatio aiheuttaa yleensä huomattavan testosteronipitoisuuden nousun, mikäli uroksella on jäljellä kives tai kivekset (Johnston ym. 2001).

Kryptorkismille ei ole lääkkeellistä hoitoa, joten sen ainoa suositeltava hoitomuoto on kirurgia, koska vatsaontelon ulkopuolella oleva piilokives on hormonaalisesti aktiivinen sukurauhanen ja aiheuttaa urokselle tyypillistä lisääntymiskäyttäytymistä, virtsamerkkailua ja käytösmuutoksia (Little 2011). Piilokiveksen kasvaimista on kahdenlaista tietoa: Littlen (2011) mukaan kiveskasvaimet ovat hyvin harvinaisia, mutta Yatesin ym. (2003) mukaan piilokiveksen kasvaimet ovat merkittävä riski. Kryptorkismin periytymisen on ajateltu tapahtuvan resessiivisesti ja polygeenisesti, eikä näitä uroksia suositella käytettäväksi jalostukseen (Little 2011). Myös naaraskissat voivat olla geneettisesti piilokiveksisyyden kantajina, joten vanhempien poistaminen jalostuskäytöstä vähentää ongelmaa (Little 2011). Mikäli ongelma on laajamittainen, suositellaan myös täyssisarten poistamista jalostuksesta (Little 2011).

### 2.5.3 Orkiitti

Orkiitti eli kivistulehdus on harvinainen kissoilla (Johnston ym. 2001). Todetuissa orkiititapauksissa aiheuttajina on ollut tuberkuloosi, *Brucella* spp., kissojen coronavirus tai puremahaavojen välityksellä tulleet aerobiset bakteerit (Johnston ym. 2001). Kissoilla on tavattu myös lymfoplasmasytääristä inflammaatiota kiveksissä (Lopate 2010). Orkiitin tyypillisiä oireita ovat kivesten suurentuminen, kuumotus, kipu ja eryteema (Lopate 2010). Hoitona on laajakirjoinen antibiootti 2–4 viikon ajan ja mikäli siitä ei ole apua, on kastreatio suositeltavaa (Lopate 2010).

### 2.5.4 Kivesten atrofia

Kivesten atrofiaa tiedetään aiheutuneen yksipuolisen ravinnon seurauksena (Johnston ym. 2001). Liian vähäinen riboflaviinisaanti (B2-vitamiini), liian vähäinen tai liiallinen A-vitamiinisaanti tai vähäinen välttämättömien rasvahappojen, erityisesti linoleenihapon, saanti voi aiheuttaa muutoksia spermatogeneesissä sekä kivesten

normaalissa kehityksessä (Johnston ym. 2001). Myös liian korkea lämpötila ja steroidihormonit voivat aiheuttaa kivesatrofiaa (Johnston ym. 2001).

#### 2.5.5 Kasvaimet

Kiveskasvaimet ovat harvinaisia kissoilla (Lopate 2010). Millerin ym. (2007) raportin mukaan 50 vuoden aikana on raportoitu vain 14 kissojen kiveskasvaintapausta. Kiveskasvaimet esiintyvät yleensä vanhoilla kissoilla, niitä voi olla yksittäisiä tai useita ja niiden koko voi vaihdella (Lopate 2010). Kissoilla tavattuja kiveskasvaintyyppejä ovat sertolinsolukasvain, interstitiaalisolukasvain, seminooma, erilaistumaton karsinooma ja teratooma (Johnston ym. 2001, Lopate 2010). Sertolinsolukasvaimiin tai interstitiaalisolukasvaimiin ei tiedetä liittyvän hormonaalista aktiivisuutta eikä paraneoplastista syndroomaa (Lopate 2010). Sertolinsolukasvainten ja seminomien yhteydessä on raportoitu etäpesäkkeistä (Johnston ym. 2001).

Kiveskasvaindiagnoosin voi useimmiten tehdä palpaatiolla ja ultraäänitutkimuksella, mutta varsinaisen diagnoosin tulisi perustua histopatologiaan (Lopate 2010). Hoitosuosituksena on aina bilateraallinen orkiektomia (Johnston ym. 2001), mutta arvokkaille jalostuseläimille voidaan harkita toispuoleista kiveksenpoistoa (Lopate 2010). Ennuste on hyvä, jos etäpesäkkeitä ei ole (Johnston ym. 2001).

#### 2.5.6 Lisäkivesten ongelmat

Lisäkivesten ongelmia ei kirjallisuudessa juuri käsitellä. Muutamia yksittäisiä tapauksia on raportoitu kissoista, joilla on esiintynyt lisäkiveksen anomalioita (Johnston ym. 2001). Spermatoseeleä eli lisäkivestiehyn tai siemenjohtimen tukkeutumisen aiheuttamaa siittiöitä sisältävän rakkulan muodostumista on löydetty patologisten tutkimusten yhteydessä (Johnston ym. 2001). Siemennuoran tulehdus eli funikuliitti voi ilmetä kastration komplikaationa (Johnston ym. 2001).

## 2.6 Prostatan ja bulbouretraalirauhasen ongelmat

Prostatan sairaudet ovat erittäin harvinaisia (Johnston ym. 2001). Prostata on hankala palpoida, prostataeritettä on vaikea kerätä ja uroskissan prostata surkastuu kastreation jälkeen (Johnston ym. 2001). Pieni määrä prostatan adenokarsinoomatapauksia on raportoitu, mutta prostatiittia ja prostatan hyvänlaatuista hyperplasiaa on raportoitu vain yksittäisiä tapauksia (Johnston ym. 2001).

Bulbouretraalirauhasen sairaudet ovat kissoilla niin ikään erittäin harvinaisia (Johnston ym. 2001). Kastreatio voi aiheuttaa atrofiaa, ja kystiitin tai uretriitin yhteydessä on voitu havaita inflammatorisia histologisia muutoksia (Johnston ym. 2001). Bulbouretraalirauhasen sairaudet eivät ole kliinisesti merkittäviä, sillä niiden ei tiedetä aiheuttavan oireita ja kaikki kirjallisuudessa mainitut muutokset on todettu rutiiniobduktiossa (Johnston ym. 2001).

## 2.7 Peniksen ja esinahan ongelmat

Eniten kirjallisuudessa raportoituja peniksen ja esinahan ongelmia ovat fimooosi, parafimooosi ja priapismi (Johnston ym. 2001).

Fimooosi on tila, jossa penis ei pääse työntymään ulos esinahan aukosta joko aukon puuttumisen tai aukon ahtauden vuoksi (Johnston ym. 2001). Fimooosi voi olla synnynnäinen tai hankittu esimerkiksi esinahan kasvaimen, trauman tai edeeman seurauksena (May & Hauptman 2009). Useimmiten synnynnäinen fimooosi todetaan jo nuorilla kissoilla (May & Hauptman 2009). Tavallisimpia oireita ovat stranguria, pollakiuria ja ääntely virtsaamisen aikana, minkä vuoksi tärkeänä erotusdiagnoosina pidetään alempien virtsateiden ongelmia (May & Hauptman 2009). Fimooosin vakavuus vaihtelee esinahan suuaukon ahtauden mukaan (May & Hauptman 2009). Diagnoosi tehdään inspektion ja peniksen ulostyöntämiskokeilun perusteella, ja hoitona on esinahan suuaukon kirurginen laajentaminen (Johnston ym. 2001, May & Hauptman 2009).

Priapismi eli pysyvä ja kivulias, epänormaali peniksen erektiotila voi johtua muun muassa selkäydinvauriosta, traumasta tai corpus cavernosumin tromboembolista (Gunn-

Moore ym. 1995). Se voidaan sekoittaa parafimoosiin, jolloin penis ei pääse vetäytymään takaisin esinahan suojaan ahtaan suuaukon vuoksi, jolloin glans penis voi jopa kuolioitua (Gunn-Moore ym. 1995, Johnston ym. 2001). Parafimoosin hoitona on peniksen liukastaminen ja paikoilleen laittaminen tai kirurgia (Johnston ym. 2001). Priapismen hoitosuosituksena on penisamputaatio ja perineaaliuretostomia (Gunn-Moore ym. 1995).

## 2.8 Maitorauhaskudoksen ongelmat

Maitorauhaskudoksen tyypilliset ongelmat ovat maitorauhaskudoksen kasvaimet (noin 80 prosenttia) ja hyvänlaatuinen hyperplasia (noin 20 prosenttia) (Little 2012).

### 2.8.1 Maitorauhaskudoksen hyperplasia

Maitorauhaskudoksen hyperplasia, toiselta nimeltään maitorauhaskudoksen fibroadenomatoottinen hyperplasia (FAH) tai fibroepiteliaalinen hyperplasia, on hyvänlaatuista, nopeaa maitorauhasen strooman ja tiehytepiteelin proliferaatiota, joka tapahtuu joko yhdessä tai useammassa maitorauhasessa eikä siihen liity maidontuotantoa (Görlinger ym. 2002). Histologisesti se voidaan jakaa lobulaariseen hyperplasiaan eli tiehytepiteelin proliferaatioon ja fibroepiteliaaliseen hyperplasiaan, joka on strooman proliferaatiota (Marti & Fernandez 2010). Fibroadenomatoottisessa kudoksessa tiedetään olevan progesteronireseptoreita (Görlinger ym. 2002). FAH:n kehittyminen on kirjallisuuden mukaan seurausta hypersensitiivisyydestä progesteroniin (Marti & Fernandez 2010). Uroskissoilla FAH liitetään yleensä pitkäaikaisen progestiinihoidon seurauksiin, ja sitä voi esiintyä niin intakteilla kuin kastroiduilla uroksilla (Marti & Fernandez 2010, Johnston ym. 2001).

Kliiniset oireet vaihtelevat yksittäisestä kiinteästä ja kivuttomasta massasta kivuliaisiin, nesteentäyteisiin, erittäviin ja haavaisiin leesioihin, jotka vaikuttavat kissan yleisvointiin heikentävästi (Marti & Fernandez 2010). FAH voi olla myös hyvin vakava, akuutin iskeemisen nekroosin ja tromboosin kautta kuolemaan johtava tila (Marti & Fernandez 2010).



FAH:n hoidossa on tärkeää lopettaa progestiinihoito, mikä ei pelkästään riitä hoitamaan tilaa (Görlinger ym. 2002). Aglepristoni on progesteronireseptoreiden salpaaja, jota käytetään FAH:n hoidossa (Görlinger ym. 2002). Aglepristonin annos on 10 mg/kg nahan alle (SC) 2 peräkkäisenä päivänä ja sen jälkeen 7. päivänä ja edelleen viikon välein, kunnes proliferaatio paranee (Nak ym. 2004, Jurka & Max 2009). Jurkan & Maxin (2009) tutkimuksen mukaan hoitojakso oli keskimäärin 3–9 viikkoa. Aglepristonin havaittiin aiheuttavan joillekin potilaille ihoärsytystä, kutinaa ja karvattomuutta pistokohtaan (Görlinger ym. 2002). Aglepristonihoitoon voi yhdistää myös kabergoliinin 5 µg/kg PO 5–7 päivän ajan (Marti & Fernandez 2010). Tämän lisäksi on syytä käyttää tulehduskipulääkitystä ja laajakirjoista antibioottia, mikäli havaitaan ulseroita tai tulehduksen merkkejä (Marti & Fernandez 2010). Jos läkehoidolla ei saada aikaan hoitovastetta tai ulseraatio on vakavaa, on syytä harkita mastektomiaa (Marti & Fernandez 2010).

## 2.8.2 Maitorauhaskudoksen kasvaimet

Uroskissoilla maitorauhaskasvaimet ovat huomattavasti harvinaisempia kuin naaraskissoilla (Jacobs ym. 2010). Ne ovat palpoitavia irrallisia, liikkuvia ja toisinaan ulseroivia tai nekrotisoivia massoja joko kaudaalisisissa tai kraniaalisissa maitorauhasissa (Giménez ym. 2010).

Maitorauhaskasvainta diagnosoitaessa on tärkeää tehdä kissalle kattava yleistutkimus, tutkia veri- ja virtsanäytteet, suorittaa rintaontelon röntgenkuvaus sekä vatsaontelon ultraäänitutkimus mahdollisten etäpesäkkeiden varalta (Giménez ym. 2010). Differentiaalidiagnoosien, kuten ihon ja ihonalaiskudoksen kasvainten sekä maitorauhasen hyperplasian, poissulkemiseksi suositellaan analysoitavaksi ohutneulanäyte, raapenäyte ulseroista tai rauhasnesteeseen sytologinen tutkimus (Giménez ym. 2010). Maitorauhaskasvainten hoito on kirurgia (Giménez ym. 2010). Pahanlaatuisuus tulisi varmistaa joko ennen mastektomiaa tai sen jälkeen (Giménez ym. 2010, Little 2012).

1–5 prosenttia kaikista kissojen maitorauhaskasvaimista arvioidaan esiintyvän uroksilla (Skorupski ym. 2005). Useat tutkimukset osoittavat, että joko endogeenisillä tai

eksogeenisillä progestiineilla on elimistön kasvuhormonipitoisuutta lisäävä vaikutus, jolla puolestaan saattaa olla yhteys maitorauhasepiteelin proliferaatioon sekä kasvainten kehittymiseen (Jacobs ym. 2010). Vaikka progestiiniainvalmisteiden ja uroskissan maitorauhaskasvainten välistä yhteyttä on pitkän, jopa vuosia kestävä, latenssiajan vuoksi vaikeaa tieteellisesti todistaa, pidetään progestiinin vaikutusta maitorauhaskasvainten kehittymiseen ilmeisenä (Jacobs ym. 2010, Skorupski ym. 2005). Uroskissoilla on tavattu myös spontaaneita maitorauhaskasvaimia, jotka tosin ovat hyvin harvinaisia (Jacobs ym. 2010).

Suurin osa urosten maitorauhaskasvaimista on pahanlaatuisia (adenokarsinooma, karsinooma), vaikka myös hyvänlaatuisia on raportoitu (Jacobs ym. 2010). Pahanlaatuiset kasvaimet uusiutuvat helposti kirurgisen poiston jälkeen, ja ne voivat lähettää helposti etäpesäkkeitä imusolmukkeisiin, keuhkoihin, pleuraan ja maksaan (Jacobs ym. 2010, Giménez ym. 2010). Skorupskin ym. (2005) tutkimuksen mukaan uroskissoilla maitorauhaskasvainten keskimääräinen diagnosointi-ikä on 12,8 vuotta, uusiutumisosuus 45 ja keskimääräinen elinikä diagnoosin jälkeen 344 vuorokautta. Kasvaimen koon ja sen invaasion imusolmukkeisiin on katsottu olevan kääntäen verrannollinen eliniän odotteeseen, minkä vuoksi varhainen kirurginen tilanteeseen puuttuminen on tärkeää (Skorupski ym. 2005). Koska uroskissoilla tehtyjä maitorauhaskasvaintutkimuksia on verrattain vähän, elinajan ennuste perustuu kasvaimen histopatologiaan ja naaraskissoilla tehtyjen tutkimusten kriteereihin (Johnston ym. 2001). Ennustetta parantavia tekijöitä ovat kasvaimen pieni koko, histopatologisella asteikolla hyvin erilaistunut karsinooma, mitotoisien vähäinen määrä, kasvaimen sijoittuminen matalalle luokittelustasteikossa sekä radikaali mastektomia (Giménez ym. 2010).

### 3 UROKSEN LISÄÄNTYMISONGELMAN LÄHESTYMINEN KLIINISESTI

#### 3.1 Esitiedot

Kissan historiaan ja esitietoihin on tärkeää paneutua huolellisesti, minkä vuoksi uroksen kasvattajan tulisi pitää kirjaa ainakin seuraavista jalostusuroksen tiedoista ja esittää ne eläinlääkärille:

1. Sukukypsyyden alkamisikä
2. Libido: kiinnostus kiimassa oleviin naaraisiin, halukkuus astumiseen
3. Parittelujen tiedot: päivämäärä ja lukumäärä, ongelmat astuttamisessa, naaraskissan ikä ja synnyttäneisyys, astutuksen tulos (tiineys tai naaraan estruksen alkamisajankohta)
4. Pentueiden tiedot: syntymäpäivä, pentueen koko, sukupuolet, syntymäpainot, kuolleen syntyneet, synnynnäiset viat ja sairaudet (Little 2012, Johnston ym. 2001).

Lisääntymishistorian lisäksi on syytä selvittää kissan muut esitiedot: ruokavalio, elinolosuhteet, rokotukset, lääkitykset, ravintolisät, suun sairaudet, luusto- ja nivelongelmat, krooniset sairaudet, kuten ylähengitystiesairaudet tai ripuli, ja kissalan mahdolliset muut tiedossa olevat ongelmat, kuten viroosit (Little 2012, Johnston ym. 2001).

#### 3.2 Yleistutkimus

Urokselle tehdään täydellinen yleistutkimus, jossa penikseen ja kiveksiin kiinnitetään erityistä huomiota (Little 2012). Peniksestä tarkistetaan asento, koko, ulostyöntyminen esinahasta ja peniksen piikit (Little 2012). Kivesten koko, symmetria ja konsistenssi arvioidaan (Little 2012).

Veri- ja virtsanäyteanalyysin lisäksi suositellaan testattavaksi kissojen immuunikatovirus (FIV, feline immunodeficiency virus) ja kissojen leukemia virus (FeLV, feline leukemia virus) (Little 2012).

Yleistutkimuksen ohella tulisi tutkia spermanäytteestä ainakin motiliteetti, tiheys ja morfologia (Johnston ym. 2001).

### 3.3 Ongelman lähestyminen

Infertiliteettiä voi lähestyä kahden kysymyksen kautta (Little 2012).

#### 1. Onko uroksella normaali libido?

Jos vastaus on kyllä, tutkitaan sperman laatu, astutusympäristö ja naaraskissan hedelmällisyys (Little 2012).

Jos vastaus on ei, varmistetaan, että naaras on kiimassa, tutkitaan uros mahdollisten käyttäytymisperäisten ongelmien (ujous, hermostuneisuus) varalta, arvioidaan uroksen terveydentila kokonaisvaltaisesti ja pohditaan iän vaikutusta libidoon (Little 2012). Johnstonin ym. (2001) mukaan uroksen libidoa voi yrittää parantaa annostelemalla GnRH:ta 25 µg IM tunti ennen astutusta, mutta on huomioitava, että uros voi siirtää heikkoa libidoa jälkeläisilleen, joten jalostuskäyttöä on harkittava tarkoin.

#### 2. Onko uroksella normaali kyky paritella?

Jos vastaus on kyllä, tutkitaan sperman laatu, astutusympäristö ja naaraskissan hedelmällisyys (Little 2012).

Jos vastaus on ei, tutkitaan neurologiset ja ortopediset ongelmat ja tarkistetaan penis mahdollisten ongelmien varalta (Little 2012).

Littlen (2012) mukaan tavallisimmat syyt uroskissan lisääntymisongelmiin ovat kokemattomuus, hermostuneisuus, uusi tai epämiellyttävä ympäristö ja olosuhteet, väärä paritteluasento, sairaudet, peniksen ympärille kiinnittyneet karvat, jotka estävät peniksen työntymisen vaginaan, huono libido ja stressitekijät, kuten matkustelu, näyttelyt ja sosiaaliset konfliktit.

## 4 NAARASKISSA

### 4.1 Anatomia

Naaraskissan lisääntymiselimiin kuuluvat munasarjat, munanjohtimet, kohtu, emätin ja ulkosynnyttimet (Senger 2003).

#### 4.1.1 Munasarjat

Munasarjat eli naaraskissan sukurauhaset ovat parillinen elin ja sijaitsevat vatsaontelossa dorsaalisesti, munuaisten kaudaalipuolella bursien sisällä (Johnston ym. 2001). Aikuisella yksilöllä munasarjat ovat kooltaan noin  $1,0 \times 0,3 \times 0,5$  cm (Johnston ym. 2001). Niiden rakenne vaihtelee kiimakierron mukaan: anestruksessa munasarjat ovat sileät ja estruksessa niihin kehittyä kolmesta seitsemään munarakkula eli follikkeliä, jotka ovat täysikokoisina halkaisijaltaan noin 3,5–4,5 mm (Johnston ym. 2001).

#### 4.1.2 Kohtu ja munanjohtimet

Munanjohtimet sijaitsevat kohdunsarvien ja munasarjojen välissä ja ovat noin 5–6 cm pitkät (Johnston ym. 2001). Munanjohdin jaetaan kolmeen osaan: infundibulum, ampulla ja isthmus (Senger 2003). Infundibulum muodostaa fimbriamaisen munasarjanpuoleisen pään (Senger 2003). Ampullassa tapahtuu munasolun hedelmöittyminen, ja se sijaitsee ennen kohdunsarveen kiinnittyvää isthmusta (Senger 2003).

Kohtu on naaraskissalla y-kirjaimen muotoinen ja jaetaan kohdun kaulaosaan, runko-osaan ja kohdunsarviin (Johnston ym. 2001). Kohdunkaula eli cervix on paksuseinäinen osa, joka liittää kohdun emättimeen (Johnston ym. 2001). Kohdunkaulasta kraniaalisesti on noin 2 cm pitkä kohdun runko-osa, joka sijaitsee virtsarakon ja laskevan koolonin välissä (Johnston ym. 2001). Kohdun runko-osa haarautuu kahdeksi kohdunsarveksi, jotka liittyvät munanjohtimiin (Johnston ym. 2001).

Kohtua, munanjohtimia ja munasarjoja kannattelee vatsaontelossa kohdun leveä kannatinside (ligamentum latum uteri), joka koostuu peritoneumin kaksinkertaisesta poimusta ja joka jaetaan kohdun liepeeseen (mesometrium), munanjohtimen liepeeseen (mesosalpinx) ja munasarjan liepeeseen (mesovarium) (Johnston ym. 2001).

Kohtu ja munanjohtimet muodostavat putkimaisen rakenteen, joka koostuu neljästä kerroksesta: seroosa, lihaskerros eli muscularis, limakalvonalaikerros eli submucosa ja limakalvo eli mucosa (Senger 2003). Kohdussa nämä anatomiset kerrosrakenteet on nimetty perimetriumiksi (seroosa), myometriumiksi (muscularis) ja endometriumiksi (submucosa ja mucosa) (Senger 2003).

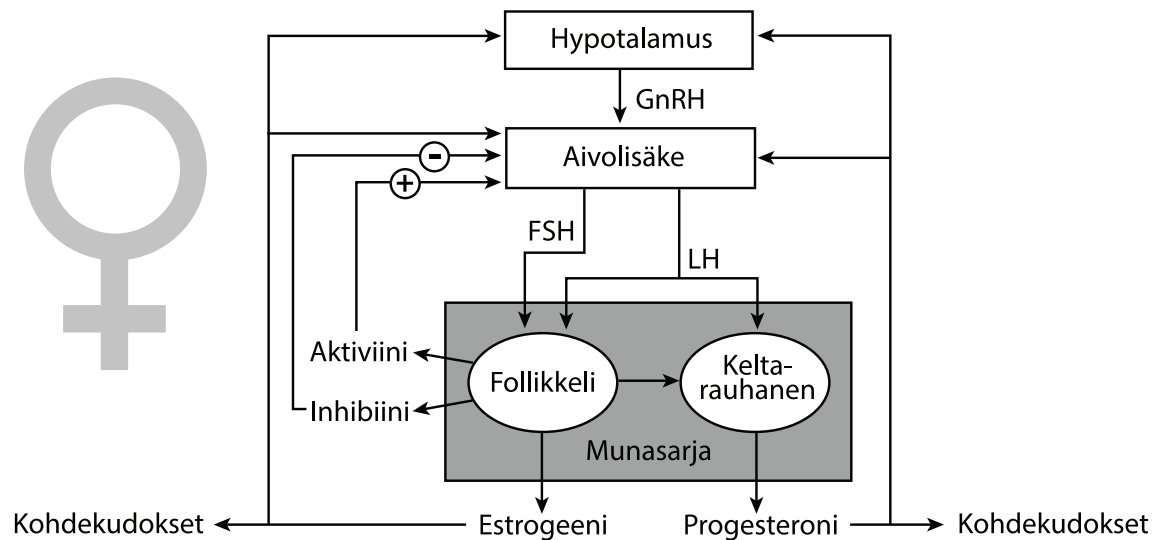
#### 4.1.3 Emätin ja ulkosynnyttimet

Emätin eli vagina on paritteluelin ja sijaitsee suoraan kohdunkaulasta kaudaalisesti (Senger 2003). Se on noin 40 mm pitkä ja kraniaaliosastaan kapea (Johnston ym. 2001, Axné 2008). Ulkosynnyttimien puoleista emättimen osaa, virtsaputken avautumisaukosta kaudaalisesti, kutsutaan vestibulum vaginaeksi eli emättimen eteiseksi (Johnston ym. 2001). Emättimen eteisen seinämissä lateraalisesti sijaitsevat Bartholin rauhaset, jotka tuottavat limaa estruksen aikana (Senger 2003). Eteisen ventraalisessa keskilinjassa sijaitsee klitoriksen kuoppa ja klitoris (Johnston ym. 2001). Ulkosynnyttimet eli vulva koostuu peräaukon alapuolelle sijoittuvista kahdesta häpyhuulesta, jotka yhdistyvät dorsaalisen ja ventraalisen kommissuurin kautta (Johnston ym. 2001).

#### 4.2 Lisääntymisfysiologia

Hypotalamus tuottaa gonadotropiineja vapauttavaa hormonia (GnRH), joka saa aikaan gonadotropiinituotannon aivolisäkkeen etulohkosta (England 2010b). Gonadotropiineja ovat luteinisoiva hormoni (LH) ja follikkeleita stimuloiva hormoni (FSH) (England 2010a). FSH vaikuttaa follikkelin granuloosasoluihin saaden ne tuottamaan estradiolia (Senger 2003). LH vaikuttaa follikkelin theca interna -soluihin stimuloiden ovulaatiota ja luteaalisoluihin saaden aikaan keltarauhasen kehittymisen ja progesteronituotannon

(Senger 2003). Estrogeeni ja progesteroni vaikuttavat lisääntymiselimiin ja aivojen käyttäytymiskeskukseen (England 2010b). Hormonien eritykseen vaikuttavat positiivinen ja negatiivinen palautesäätelyjärjestelmä sekä ympäristötekijät, kuten valo, sosiaaliset suhteet ja ruokinta (England 2010b). Lisäksi follikkeleiden tuottama inhibiini hillitsee ja aktiviini stimuloi aivolisäkkeen gonadotropiinituotantoa (Kuva 2, England 2010a).



Kuva 2: Naaraan hormonitoiminta (England 2010b).

#### 4.3 Kiimakierto

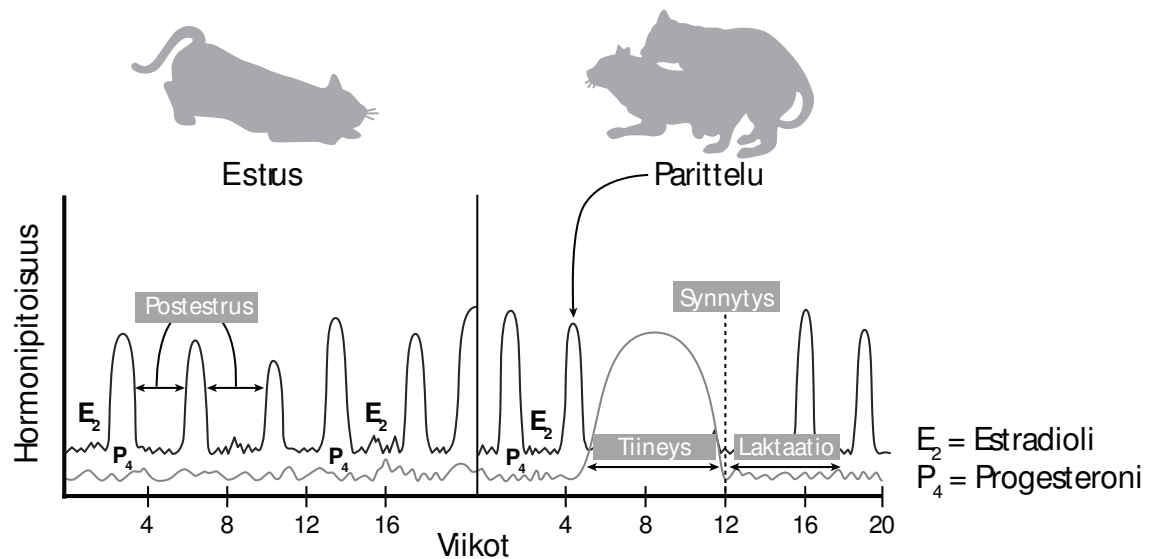
Naaraskissalla on kausittain useita kiimakiertoja (Kuva 3, Shille ym. 1979). Luonnossa vapaana olevilla kissoilla lisääntymiskauden on todettu ajoittuvan aikaan, jolloin päivän valoisan ajan pituus on noin 14 tuntia (Johnston ym. 1996, England 2010b). Kotikissoilla kiimakierrot eivät ole niinkään valoisaan jaksoon sidonnaisia vaan jatkuvat usein tasaisesti läpi vuoden (England 2010b). Kiimakierto alkaa yksilöittäin ja roduittain 4–12 kuukauden iässä tai jopa myöhemmin (England 2010b). On todettu, että lyhytkarvaisilla ja itämaisilla kissaroduilla sukukypsyys saavutetaan keskimäärin aiemmin kuin pitkäkarvaisilla (England 2010b). Erityisesti siamilaiskissat ja burmankissat mainitaan varhain sukukypsyyden saavuttaviksi ja manx-kissat taas verrattaen myöhään sykloinnin aloittaviksi roduiksi (England 2010b). Rodun lisäksi myös syntymävuodenaika, kuntoluokka, sosiaalinen ympäristö ja ruokinta vaikuttavat

sukukypsyyden saavuttamiseen (England 2010b). Naaraskissalla on pitkä lisääntymisaika, sillä se voi tiinehtyä jopa 14-vuotiaaksi tai vanhemmaksi asti (Johnston ym. 2001).

Kiimakierroissa erotetaan tavallisesti follikkelivaihe ja luteaali- eli keltarauhasvaihe (Senger 2003). Kissoilla on indusoitu ovulaatio, mikä tarkoittaa sitä, että parittelun seurauksesta johtuva vaginan ärsytys stimuloi GnRH-erityksen ja edelleen nopean ja voimakkaan LH-erityksen, joka puolestaan indusoi ovulaation eli munasolujen irtoamisen munasarjoista (England 2010b). LH-piikki syntyy noin 2–4 tunnin kuluttua parittelusta, ja ovulaatio tapahtuu noin 24–48 tunnin kuluttua LH-piikistä (England 2010b). Ovulaatio tapahtuu todennäköisimmin, jos naaraskissa parittelee useammin kuin yhden kerran, jopa 3–5 kertaa kiiman keskivaiheilla (Johnston ym. 1996, Tsutsui ym. 2009). LH-piikin voimakkuuden on todettu olevan yhteydessä parittelukertojen lukumäärään ja ajoittumiseen kiiman aikana (England 2010b). Tsutsuin ym. (2009) tutkimuksen mukaan kissat, jotka parittelivat kiiman viidentenä päivänä eli estruksen keskivaiheilla useita kertoja, ovuloivat ja hedelmöittyivät paremmin kuin kiiman ensimmäisenä päivänä useita kertoja paritelleet. Toisaalta on todettu, että naaraskissa voi ovuloida myös ilman neurohormonaalista indusointia, jolloin syynä on mahdollisesti ollut nuolemiskäyttäytyminen, feromonit tai uroskissan läsnäolo ja visuaaliset stimulaatiot (England 2010b).

Indusoidun ovulaation vuoksi kissan kiimakierto ja luteaalivaiheen ilmeneminen vaihtelevat sen mukaan, paritteleeko eläin vai ei (England 2010b, Senger 2003). Kissojen kiimakierrossa voidaan erottaa seuraavat vaiheet: anestrus, proestrus, estrus, interestrus eli postestrus ja diestrus (Johnston ym. 2001).





Kuva 3: Naaraskissan kiimakierto (Senger 2003).

#### 4.3.1 Anestrus

Anestrus eli kiimattomuus liittyy kissoilla valonmäärän vähäisyyteen ja elimistön korkeaan melatoniinipitoisuuteen (England 2010b). Anestruksen aikana kissa ei näytä kiiman merkkejä eikä suostu paritteluun (England 2010b). Anestruksen ilmeneminen vaihtelee yksilöittäin, mutta on melko tavallista, että kotikissat eivät ole anestruksessa ollenkaan (England 2010b). Aivojen käpylisäkkeen erittämän melatoniinin pitoisuuden väheneminen elimistössä saa aikaan GnRH:n erittymisen ja follikkelikasvun alkamisen (England 2010b). Anestrus ilmenee yleensä myös ainakin hetkellisesti laktaation aikana (England 2010b). Kiimat alkavat uudelleen 2.–4. laktaatioviikon aikana tai viimeistään 2–8 viikkoa vieroituksen jälkeen (England 2010b).

#### 4.3.2 Proestrus ja estrus

Esikiima eli proestrus ja varsinainen kiima eli estrus liittyvät LH:n ja FSH:n stimuloimaan follikkelikasvuun (England 2010b). Follikkeliaallon kypsyvät munarakkulat erittävät granuloosasoluista estradiolia, jolloin elimistön estradiolipitoisuus nousee perustasolta (5–14 pg/ml) määrään 50–70 pg/ml (Shille ym.

1979, England 2010b). Estrukselle on tyypillistä naaraskissan muuttunut käytös, jolloin se muun muassa äänтелеe voimakkaasti, hieroo päällään esineitä, notkistaa selkäänsä ja kääntää häntää pois vulvan edestä (Malandain ym. 2011, Johnston ym. 1996). Estruksessa naaraskissa suostuu paritteluun (England 2010b). Onnistunutta parittelua seuraa naaraan useita minuutteja kestävä postkoitaalinen käyttäytymisreaktio, jolloin naaras tyypillisesti äänтелеe voimakkaasti, saattaa käyttäytyä hyökkäävästi urosta kohtaan, venyttelee, kierii maassa ja nuolee perineumin aluetta (Little 2012).

Proestrus edeltää kiimaa ja kestää enintään yhden päivän, mutta kaikilla kissoilla sitä ei havaita (England 2010b). Proestrus näkyy kissassa kiimakäyttäytymisenä, mutta kissa ei vielä anna uroksen astua (England 2010b).

Estruksen kesto on kirjallisuuden mukaan keskimäärin 5–7 päivää (Malandain ym. 2011), mutta vaihteluväli on 2–19 päivää (Johnston ym. 1996). Tutkimusten mukaan parittelevilla naaraskissoilla on lyhyempi kiima parittelemattomiin verrattuna (Johnston ym. 1996). Kiima esiintyy tavallisesti 2–3 viikon välein (Malandain ym. 2011).

#### 4.3.3 Interestrus eli postestrus

Jos naaraskissa ei parittele, ei ovulaatiota tapahdu, joten munasarjassa follikkelit surkastuvat (England 2010b). Anovulatorista estrusta seuraa interestrus (postestrus) eli kahden kiiman välinen aika (Malandain ym. 2011). Atresioituvien follikkeleiden myötä elimistön estradiolipitoisuus laskee (alle 20 pg/ml) ja kiimakäyttäytyminen katoaa (Johnston ym. 2001). Interestrus kestää 8–15 päivää, kunnes uusi estrus alkaa (England 2010b). Joillakin yksilöillä follikkeliaallot voivat olla päällekkäisiä siten, että interestrusta ei tule, vaan naaraalla on jatkuva kiima (England 2010b).

#### 4.3.4 Diestrus

Mikäli ovulaatio indusoituu, estrusta seuraa diestrus eli toiminnallisen keltarauhasen vaihe, jolloin elimistössä on vallitsevana hormonina keltarauhasen tuottama progesteroni (Johnston ym. 2001). Keltarauhanen kehittyy noin 24 tunnin kuluessa

ovulaatiosta (Johnston ym. 2001). Johnstonin ym. (2001) mukaan kissoilla ei tunneta metestrusta, koska keltarauhanen kehittyy ovulaation jälkeen estruksen aikana, joten estrusta seuraa suoraan diestrus. Keltarauhasvaihe eli luteaalivaihe kestää 25–45 päivää, jos kissa ei tiinehdy, ja noin 65 päivää, jos kissa tiinehtyy (England 2010b, Shille ym. 1979). Diestruksen päätyttyä ja progesteronipitoisuuden laskettua seuraa anestrus ja edelleen estrus (Senger 2003).

#### 4.3.5 Irtosolunäyte

Emättimen solujen morfologia muuttuu kiimakierron vaiheiden mukaan (Johnston ym. 2001). Emättimestä otettavasta irtosolunäytteestä erotetaan kolme pääsolutyyppeä: pinnalliset kypsät solut, keskivaiheen solut ja parabasaalisolut (Mills ym. 1979). Estruksen aikana valtaosa irtosolunäytteen soluista on suuria, litteitä, pienitumaisia tai tumattomia pinnallisia soluja, jotka sijoittuvat erilleen toisistaan (Mills ym. 1979). Solukuvassa voidaan nähdä muutamia keskivaiheen soluja, mutta ei parabasaalisoluja tai neutrofiilejä (Mills ym. 1979). Proestruksessa ja interestruksessa solukuvaa hallitsevat keskivaiheen solut, jotka ovat muodoltaan pyöreän ovaaleita ja vaihtelevat kooltaan pienistä keskikokoisiin ja suuriin, mutta ne eivät kuitenkaan ole yhtä suuria kuin estruksessa tavatut pinnalliset kypsät solut (Mills ym. 1979). Myös pieniä, pyöreitä, suuritumaisia, rykelminä esiintyviä parabasaalisoluja voidaan nähdä kohtalaisesti (Mills ym. 1979). Vaginan sytologiaa ei käytetä kissoilla niin usein kuin koirilla, koska kissoilla solukuvasta ei voida päätellä niinkään kiiman vaihetta tai ovulaation lähestyvää ajankohtaa (Malandain ym. 2011, Little 2012). Solukuva on kypsä, kun estradiolipitoisuus on korkea, joten irtosolunäytteen tutkimista voidaan hyödyntää estradiolipitoisuuden todentamiseksi esimerkiksi hiljaisten kiimojen diagnostiikassa (Little 2012).

Irtosolunäyte otetaan fysiologiseen nesteeseen kostutetulla vanupuikolla noin 1 cm:n syvyydeltä emättimestä (Johnston ym. 2001). Näyte pyöritetään objektilasilevyllä, ilmakeivataan ja värjätään esimerkiksi Diff-Quick-värjäyksellä (Johnston ym. 2001).

## 4.4 Lisäntymisen ehkäisy

### 4.4.1 Kirurginen sterilisaatio

Kirurgisella sterilisaatiolla tarkoitetaan munasarjojen ja kohdun poistamista (Johnston ym. 2001). Munasarjat poistetaan aina kokonaan, jotta sukurauhasten hormonaaliset vaikutukset saadaan poistettua (Johnston ym. 2001). Kohtu voidaan poistaa joko kokonaan (ovariohysterektomia) tai osittain (overiektomia) (Howe 2006). Molemmat menetelmät suoritetaan ventraalisesta keskilinjasta, navasta kaudaalisesti viilletävän aukon kautta (Johnston ym. 2001, Howe 2006). Ovarit ligatoidaan ja irrotetaan, minkä jälkeen kohtu ligatoidaan ja katkaistaan joko kohdun kaulan kraniaaliosasta tai kohdunsarvien kärkiosasta (Howe 2006). Linea alba, subcutis ja iho suljetaan (Howe 2006).

Sterilisaatio voidaan suorittaa myös kylkiviillon kautta, mikäli ventraalinen viiltäminen ei ole mahdollista esimerkiksi runsaan maitorauhashyperplasian vuoksi (Howe 2006). Kissa asetetaan kyljelleen ja kylkiviilto, noin 2 cm, tehdään dorsoventraalisesti viimeisen kylkiluun ja suoliluun harjun keskikohdasta kaudaalisesti (Howe 2006). Vastaontelon seinämä läpäistään tylopästi lihaskerrosten välistä ja ovarit ja kohtu ligatoidaan (Howe 2006). Lihaskerros voidaan kissalla sulkea yhdessä kerroksessa, jonka jälkeen subcutis ja iho suljetaan tavanomaiseen tapaan (Howe 2006). Kirurgisen sterilisaation tavallisimpia komplikaatioita ovat erilaiset lankamateriaalien aiheuttamat reaktiot, kuten turvotukset, paiseet ja seroomat (Johnston ym. 2001).

### 4.4.2 Lisäntymisen ehkäisy lääkkeillä

Lisäntymisen ehkäisy lääkkeillä tarkoittaa lääkeaineilla saatavaa kiimakiertojen loppumista vaikuttamalla hormonitoimintaan joko suoraan hypotalamuksen tai negatiivisen palautesäätelyjärjestelmän kautta (Kutzler 2010, Goericke-Pesch ym. 2011).

#### 4.4.2.1 GnRH-agonisti

Hitaasti vapautuva GnRH-agonisti, desloreliini, saa aikaan aivolisäkkeen GnRH-reseptorien vaimenemisen GnRH-vaikutukselle, mikä estää FSH:n ja LH:n vapautumisen sekä lopettaa väliaikaisesti munasarjojen hormonaalisen aktiivisuuden (Goericke-Pesch 2010). Tutkimusten mukaan desloreliini-implantin asentamisen jälkeen naarailla todettiin elimistön estradiolipitoisuuden väliaikainen kohoaminen, mutta ei välttämättä näkyviä kiiman merkkejä (Munson ym. 2001, Toydemir ym. 2012). Tavallisesti implantti asennetaan nahan alle lapojen väliin, mutta mikäli se halutaan tulevaisuudessa poistaa, suositellaan se laitettavaksi navan alueelle, josta sen palpoiminen ja steriili poistaminen on helppoa (Goericke-Pesch 2010). Tutkimusten mukaan on kiistatonta, että desloreliini-implantti toimii myös naaraskissalla kiiman estäjänä, mutta vaikutuksen kesto on yksilöllistä (Goericke-Pesch 2010). Naaraskissalla 4,7 mg:n implantilla todettiin olevan noin 11 kuukauden kesto, 6 mg:n implantilla 14 kuukauden kesto ja 9,5 mg:n implantilla 18,5 kuukauden kesto, mutta yksilöllistä vaihtelua esiintyi (Goericke-Pesch 2010, Munson ym. 2001, Toydemir ym. 2012). Suomessa myyntiluvalliset desloreliini-implantit ovat vahvuudeltaan 4,7 ja 9,4 mg (Suprelorin-valmisteyhtenveto).

#### 4.4.2.2 Progestiinit

Progestiinit (megestroliasetaatti, medroksiprogesteroniasetaatti) inhiboivat negatiivisen palautesäätelyjärjestelmän kautta aivolisäkkeen gonadotropiinituotantoa ja vaimentavat kiimakierron (Goericke-Pesch 2010, Johnston ym. 2001). Megestroliasetaatin annos on 5 mg PO kerran päivässä viiden päivän ajan, jonka jälkeen 1 tabletti kerran viikossa (Kutzler & Wood 2006). Medroksiprogesteroniasetaatin annostus on 2,5–5 mg PO kerran viikossa (Plumb 2011). Suomessa markkinoilla on kaksi pieneläimille myyntiluvallista medroksiprogesteroniasetaattivalmistetta: Perlutex Vet ja Depo-Provera (Evira 2013). Näistä kahdesta vain Perlutex Vet on rekisteröity myös kissalle (Evira 2013). Progestiineja ei suositella käytettäväksi niiden haittavaikutusten vuoksi (Johnston ym. 2001, Kutzler & Wood 2006). Haittavaikutuksia ovat muun muassa kohdun hyperplasiamuutokset, pyometra, maitorauhaskudoksen kasvaimet ja

hyperplasia sekä mahdollinen piilevän diabetes mellituksen puhkeaminen (Goericke-Pesch 2010, Keskin ym. 2009). Progestiinien aloittamista tulisi välttää kiiman aikana kohdun sairauksien estämiseksi (Goericke-Pesch 2010).

#### 4.4.2.3 Muut

Ovulaation induktiolla voi aiheuttaa hetkellisen kiiman loppumisen eli valeraskauden (Johnston ym. 2011). Ovulaation voi indusoida stimuloimalla vaginaa lasisauvalla tai hännääjäuroksella (Johnston ym. 2001). Lääkkeellinen indusointi saadaan annostelemalla kissalle LH-piikin kaltaisesti vaikuttavaa hCG:tä 250 IU IM tai GnRH:ta 25 µg IM, jolloin syntyy endogeeninen LH-piikki (Johnston ym. 2001). Ovulaation jälkeinen, hedelmöittymätön luteaalivaihe kestää naaraalla noin 45 vuorokautta, mutta valettiineys altistaa märkäkohdulle (Johnston ym. 2001).

Melatoninipitoisuuden tiedetään kohoavan elimistössä pimeän ajanjakson aikana ja aiheuttavan osaltaan kausittaista anestrusta (Goericke-Pesch 2010). Gimenez ym. (2009) ovat tutkimuksellaan osoittaneet, että ihon alle desloreliini-implantin tapaan asennettavalla melatoniini-implantilla voidaan saada aikaan sivuvaikutukseton ja lyhytaikainen (noin 2–4 kuukautta kestävä) kiiman esto.

#### 4.4.3 Sterilisaation vaikutukset

Naaraskissoilla, jotka on steriloitu ennen puberteettia (alle 24 viikkoa), ei ole todettu olevan suurempaa riskiä sairastua infektiivisiin sairauksiin kuin tavanomaisessa iässä (yli 24 viikkoa) steriloiduilla kissoilla (Howe ym. 2000). Steriloiduilla kissoilla luiden kasvulinjat sulkeutuvat hitaammin, mikä johtaa siihen, että luut ovat hieman pidemmät kuin intakteilla lajikumppaneilla (Root ym. 1997). Virtsaputken halkaisijan koossa ei ole todettu eroa intakteihin kissoihin verrattuna (Howe 2006). Sterilisaatiolla on todettu olevan suojaava vaikutus myöhemmin kehittyviä maitorauhaskasvaimia vastaan, jos sterilisaatio on tehty alle 2-vuotiaana (Johnston ym. 2001). Kirurgisen tai lääkkeellisen ehkäisyn jälkeen elimistön metabolian on todettu hidastuvan, ja sen vuoksi päivittäinen

kaloritarve on noin 30 prosenttia pienempi kuin intakteilla naaraskissoilla (Johnston ym. 2001).

#### 4.5 Tiineys

Hedelmöittyminen tapahtuu 12–64 tuntia ovulaation jälkeen munanjohtimessa, minkä jälkeen hedelmöittyneet munasolut kulkeutuvat kohtuun, jossa implantaatio eli hedelmöittyneen munasolun kiinnittyminen kohdunseinämään tapahtuu noin 13. päivänä parittelun jälkeen (Goericke-Pesch ym. 2010). Tavanomaisen parittelun lisäksi hedelmöittyminen voidaan toteuttaa keinosiementämällä tuoretta tai pakastettua spermaa joko vaginaan tai laparoskopisesti kohdunsarveen (Tsutsui 2006, Chatdarong ym. 2007).

Keskimääräinen pentuekoko on 4,0 pentua, mutta määrä vaihtelee roduittain (Root Kustritz 2006). Pentueen koko ei ole verrannollinen parittelukertojen määrään (Root Kustritz 2006). Tiineyden pituus on keskimäärin 65,6 vuorokautta, mutta vaihtelee roduittain 52 ja 74 päivän välillä (Root Kustritz 2006). Alle 60 vuorokauden ikäisinä syntyminen heikentää pentujen elinkykyä (Root Kustritz 2006). Tiineyden aikana naaraan proteiinintarve kasvaa ja ravinnon tulisi sisältää vähintään 32 prosenttia proteiineja ja 18 prosenttia rasvaa (Root Kustritz 2006). Tiineyden aika naaraan paino nousee 12–38 prosenttia alkuperäiseen painoon verrattuna (Root Kustritz 2006).

##### 4.5.1 Tiineyden katkaisu

Aglepristonia käytetään tiineyden keskeyttämiseen (Goericke-Pesch ym. 2010). Aglepristonin annos on 10 mg/kg SC yhteensä kaksi kertaa 24 tunnin välein (Georgiev ym. 2010). Aglepristoni on progesteronireseptoriantagonisti, joka vähentää progesteronin tehoa kilpailemalla progesteronin kanssa kohdun, kohdunkaulan ja mahdollisesti keltarauhasen progesteronireseptoreista (Goericke-Pesch ym. 2010, Georgiev ym. 2010). Progesteronireseptorit ilmestyvät kohtuun 5–12 päivää parittelun jälkeen (Goericke-Pesch ym. 2010).

Aglepristonin teho riippuu siitä, onko se annettu kissalle ensimmäisellä, toisella vai viimeisellä tiineyskolmanneksella (Goericke-Pesch 2010). Mitä aiemmin se annetaan, sitä paremmin se tehoaa (Goericke-Pesch 2010). Ensimmäisellä tiineyskolmanneksella, 5 ja 6 päivää parittelun jälkeen keskeytetyt tiineydet onnistuivat 100-prosenttisesti, mutta tulokseen on suhtauduttava varauksella, sillä 5 tai 6 päivää parittelun jälkeen tiineyttä ei voida vielä todeta (Goericke-Pesch ym. 2010). Tiineyden ensimmäisellä kolmanneksella aglepristoni todennäköisesti estää implantaation (Goericke-Pesch ym. 2010). Toisella kolmanneksella, 25 ja 26 päivää parittelun jälkeen keskeytetyt tiineydet onnistuivat 87 prosentilla tapauksista, ja viimeisellä kolmanneksella, 45 ja 46 päivää parittelun jälkeen tiineyden keskeytykset onnistuivat 67 prosentilla (Georgiev & Wehrend 2006, Georgiev ym. 2010). Viimeisen kolmanneksen tiineyden keskeytymättömyys saattoi johtua siitä, että aglepristonipitoisuus oli liian pieni kilpailemaan kaikista progesteronireseptoreista (Georgiev ym. 2010).

Tiineyden keskeytymisen onnistuminen tulee varmistaa ultraäänitutkimuksella 7 päivää viimeisen aglepristonianannoksen jälkeen (Georgiev & Wehrend 2006, Georgiev ym. 2010). Aglepristonilla ei todettu olevan vaikutusta fertiliteettiin tulevilla kiimakierroilla ja haittavaikutuksena todettiin kutinaa injektiokohdassa vain muutamilla yksilöillä (Georgiev & Wehrend 2006, Georgiev ym. 2010, Goericke-Pesch ym. 2010).

Tiineyden keskeyttämiseen voidaan käyttää kirjallisuuden mukaan myös kabergoliinia ja prostaglandiini- $F_{2\alpha}$ :aa joko yhdessä tai erikseen, mutta yhdessä käytettynä sivuvaikutukset ovat pienemmät (Jöchle & Jöchle 1993, Verstegen ym. 1993). Näistä lääkeaineista vain kabergoliini on Suomessa rekisteröity pieneläinkäyttöön (Evira 2013).

#### 4.5.2 Tiineyden keskeytyminen

Tiineyden tahaton keskeytyminen voi johtua infektiivisistä (virukset, bakteerit, alkueläimet) tai ei-infektiivisistä syistä (Root Kustritz 2006). Tiineyden keskeytyminen on tavallisinta implantaation jälkeen ja, riippuen tiineyden keskeytymisen ajankohdasta, se voi johtaa joko alkuiden resorptioon tai sikiöiden abortoitumiseen (Johnston ym. 2001).



#### 4.5.2.1 Virusperäiset aiheuttajat

Virusinfektiot ovat tavallisin syy kissan tiineyden keskeytymisiin (Verstegen ym. 2008). Kissan herpesvirusinfektio (feline herpesvirus, FHV) voi aiheuttaa tiineellä kissalla abortin, sikiön masertoitumisen, istukan nekroosin tai pennun synnynnäisen infektion (Johnston ym. 2001, Givens & Marley 2008). Root Kustritzin (2006) mukaan abortoituminen voi olla seurausta vakavasta FHV-ylähengitystieinfektiosta. Tiineys, imetys tai muu stressitekijä voi laukaista latentin infektion naaraalla (Verstegen ym. 2008).

Kissojen immuunikatovirus (feline immunodeficiency virus, FIV) voi aiheuttaa abortoitumisen tai viivästynyttä sikiönkehitystä (Givens & Marley 2008). Toisinaan pennut voivat olla myös elinkelpoisia, vaikkakin jo syntyessään FIV-infektoituneita (Givens & Marley 2008). Infektio voi siirtyä sikiöön kohdussa tai vastasyntyneeseen emon maidon tai syljen välityksellä (Johnston ym. 2001). Infektion siirtyminen riippuu emon infektion vaiheesta eikä sitä voida etukäteen ennustaa (Johnston ym. 2001).

Kissojen koronaviruksen (feline infectious peritonitis virus, FIPV) on raportoitu siirtyneen kohdun kautta sikiöön ja aiheuttaneen endeemisissä kissaloissa lisääntymishäiriöitä, myöhäistiineyden keskeytymisiä, kuolleena syntymisiä ja vastasyntyneiden korkeaa kuolleisuutta (Givens & Marley 2008).

Kissojen leukoosi (feline leukemia virus, FeLV) aiheuttaa sikiön infektoitumista ja tiineyden keskeytymisiä (Verstegen ym. 2008). Naaraat ovat tyypillisesti ennen aborttoimista täysin oireettomia (Givens & Marley 2008). FeLV-negatiivisten kissojen rokottamisesta saattaa olla etua (Verstegen ym. 2008).

Kissarutto (feline panleukopeniavirus, FPLV) voi aiheuttaa abortteja, kuolleena syntymistä ja pentujen pikkuaivojen hypoplasiaa (Verstegen ym. 2008). Naaraiden rokottamista ennen astutusta suositellaan (Verstegen ym. 2008).

#### 4.5.2.2 Bakteriperäiset aiheuttajat

Bakteriperäiset tiineyden keskeytykset ovat harvinaisia kissoilla (Pretzer 2008a). Kirjallisuuden mukaan *Salmonella typhimurium*, *Brucella canis*, *Mycoplasma* spp. ja vaginan normaalimikrobistoon kuuluvia mikrobeita (*Escherichia coli*, *Staphylococcus* spp., *Streptococcus* spp.) on raportoitu yksittäisten abortoitumisten syinä (Pretzer 2008a, Johnston ym. 2001).

#### 4.5.2.3 Alkueläimet

*Toxoplasma gondii* -alkueläin voi aiheuttaa abortoitumisen, ja se voi tarttua transplasmaalisesti myös sikiöihin (Pretzer 2008a). Jokelaisen ym. (2012) tutkimuksessa havaittiin, että naarailla, joilla oli taustalla abortteja tai kuolleina syntyneitä pentuja, oli tavallista korkeampi seerumin *Toxoplasma gondii* -vastainepitoisuus.

#### 4.5.2.4 Non-infektiiviset syyt

Muita syitä abortoitumiselle voivat olla hypoluteoidismi, kromosomaaliset kehityshäiriöt, ravintotekijät tai lääkkeet (Root Kustritz 2006). Hypoluteoidismilla tarkoitetaan tilaa, jossa keltarauhanen lopettaa tuottamasta tiineyttä ylläpitävää hormonia, progesteronia, jolloin tiineys keskeytyy (Root Kustritz 2006). Hypoluteoidismiin johtavia syitä ei kirjallisuuden mukaan tunneta, eikä siitä ole tarkkoja tutkimustuloksia (Verstegen ym. 2008, Root Kustritz 2006). A-vitamiinin ja tauriinin puute voi johtaa kissalla abortoitumiseen ja muihin lisääntymisen ongelmiin, minkä vuoksi tiineelle kissalle suositellaan syötettäväksi tasapainotettua teollista ruokaa (Verstegen ym. 2008). Suurin osa lääkeaineista kulkeutuu istukan läpi sikiöön, ja osan lääkkeistä tiedetään olevan sikiölle haitallisia tai jopa tappavia (Verstegen ym. 2008). Seuraavia lääkeaineita tulee välttää tiineellä kissalla: trimetopriimisulfa, fluorokinolonit, tetrasykliini, gentamisiini, anestetit, misoprostoli, anti-inflammatoriset lääkeaineet ja mitotaani (Verstegen ym. 2008).

#### 4.6 Synnytys ja siihen liittyvät ongelmat

Noin viikko ennen synnytystä naaraskissa alkaa osoittaa pesäntekokäyttäytymistä ja viettää enemmän aikaa pentulaatikossa (Little 2012). Ruumiinlämmön laskeminen yhden celciusasteen verran normaalilämmöstä kertoo yleensä 12–24 tunnin kuluessa alkavasta synnytyksestä (Little 2012). Ruumiinlämpöä voidaan mitata kaksi kertaa päivässä 61. tiineysvuorokaudesta alkaen (Little 2012). Maito laskeutuu nisiin yleensä noin 1–2 vuorokautta ennen synnytyksen alkamista, vaikka joillain yksilöillä se voi tapahtua jopa 8 vuorokautta ennen synnytystä (Little 2012). Jotkut naaraat ovat syömättä jopa vuorokauden ennen synnytyksen alkamista (Little 2012).

Synnytyksen ensimmäisessä vaiheessa kohdunkaula avautuu, kirkasta emätinvuotoa voi esiintyä ja kohdun supistukset alkavat, mutta ne eivät ole vielä ulospäin nähtävissä (Pretzer 2008b, Little 2012). Ensimmäisen vaiheen aikana naaras voi käyttäytyä levottomasti, äännellä voimakkaasti, pestä tiheästi itseään ja olla takypneinen (Pretzer 2008b). Toisessa vaiheessa alkavat näkyä voimakkaat supistukset ja pennut syntyvät (Pretzer 2008b). Istukoiden ulostulo eli kolmas vaihe ajoittuu limittäin toisen vaiheen kanssa (Little 2012). Pentu syntyy yleensä alle 60 minuutin kuluessa toisen vaiheen alkamisesta, ja seuraavien pentujen syntymäväli vaihtelee 15 minuutista kahteen tuntiin (Pretzer 2008b).

Tavallisesti emo puree sikiökalvot syntyneen pennun ympäriltä ja nuolee sitä stimuloiden hengitystä (Little 2012). Sikiökalvojen syömisen tarpeellisuudesta ei ole tutkittua tietoa (Little 2012). Omistajan tulisi varmistaa, että naaras puhdistaa kalvot eikä pentu ole tukehtumisvaarassa (Little 2012). Napanuora sidotaan ja katkaistaan noin 1 cm:n mittaiseksi (Little 2012). Synnytyksen jälkeen on tärkeä huolehtia emon ja pentujen olosuhteista sekä siitä, että naaras ei hylji pentuja (Little 2012). Pentulaatikon on oltava stressitön, rauhallinen ja lämmin, noin 27–32 celciusastetta (Little 2012). Naaraskissa ei mielellään poistu laatikosta ensimmäisen 4 viikon aikana, joten sen on pystyttävä helposti syömään, juomaan sekä menemään tarpeilleen (Little 2012). Synnytyksen jälkeinen emätinvuoto on niukkaa, eikä sitä välttämättä havaita lainkaan

kissan puhdistuskäyttäytymisen vuoksi (Little 2012). Kohdun involuutio tapahtuu normaalisti 28 päivässä synnytyksen jälkeen (Little 2012).

#### 4.6.1 Dystokia eli synnytysvaikeus

Synnytysvaikeus voi olla lähtöisin joko emästä tai sikiöistä (Pretzer 2008b). Dystokian maternaalisia syitä ovat primaarinen tai sekundaarinen inertia uteri (kohdun supistumattomuus), stressitekijät, korkea ikä, ylipaino, systeemisairaus, kohdun ylivenyminen johtuen suuresta pentueesta, riittämätön kohdun stimulointi johtuen pienestä pentueesta, ahdas lantio ja kohdun epänormaaliudet, kuten torsio tai ruptuura (Pretzer 2008b, Little 2012). Sikiöstä johtuvat syyt liittyvät yleensä sikiön suureen kokoon, sikiön ja lantion koon epäsuhtaan eritoten lyhyt- tai pitkäkalloisilla roduilla, sikiön virheasentoon tai kuolemaan (Pretzer 2008b, Little 2012).

#### 4.6.2 Lääkkeellinen synnytysapu

Synnytykseen tulee puuttua, mikäli jokin seuraavista asioista havaitaan: synnytys ei käynnisty odotetusti ruumiinlämmön laskun jälkeen, tiineys on kestänyt viikon yliaikaa, supistukset jatkuvat yli 3–4 tuntia ilman ensimmäisen pennun syntymää, voimakkaita supistuksia on 30–60 minuuttia ilman pennun syntymää, emo osoittaa poikkeavia kivun merkkejä, sikiökalvot tai pentu näkyvät emättimessä yli 15 minuuttia ilman ulostuloa, veristä tai vihreän mustaa vuotoa tulee runsaasti emättimestä (Pretzer 2008b, Little 2012). Tavallisesti pentujen syntymien väli on alle 2 tuntia, mutta etenkin häirittyinä emo voi pitää pitkiäkin taukoja, jolloin synnytys voi kestää jopa yli vuorokauden (Little 2012).

Synnyttävän kissan tutkimus sisältää aina yleistutkimuksen, vaginan sisäisen tutkimuksen, jos se koon puolesta on mahdollista, ja ultraäänitutkimuksen (Pretzer 2008b). Röntgenkuvauksesta on apua määrittäessä sikiöiden lukumäärää, sijaintia ja kokoa verrattuna lantion kokoon (Pretzer 2008b). Lääkkeellinen synnytysapu on indikoitua, jos emä on hyväkuntoinen, synnytys ei ole kohtuuttomasti pitkittynyt, ei ole aiheutta epäillä obstruktiota eikä sikiöiden sydämen sykkeessä havaita huomattavaa

laskua (Pretzer 2008b). Kissan sikiöllä sydämen syke pysyy samana läpi tiineyden ja on noin 193–264 lyöntiä minuutissa (Pretzer 2008b). 150–170 lyöntiä minuutissa on merkki sikiön heikkenevästä elinkykyisyydestä ja kohtalaisesta tai vakavasta hätätilasta; alle 130–140 lyöntiä minuutissa vaatii välitöntä puuttumista sikiöiden pelastamiseksi (Pretzer 2008b, Traas 2008).

Oksitosiini ja kalsiumglukonaatti ovat lääkkeelliset keinot synnytyksen edistämiseen (Johnston ym. 2001). Suomessa on käytössä kalsiumglubionaatti, Calcium-Sandoz (Tamminen, henkilökohtainen tiedonanto). Oksitosiini lisää kohdun supistusten tiheyttä, kun taas kalsiumglukonaatti lisää supistusten voimakkuutta (Jutkowitz 2005). Oksitosiinia annetaan 0,5–2 yksikköä IM 30–40 minuutin välein yhteensä 2–3 kertaa (Pretzer 2008b). Suuremmat annokset voivat aiheuttaa pitkittynyttä myometriumin kontraktiota, tehottomia supistuksia ja istukoiden irtoamista (Pretzer 2008b). Kalsiumin annon indikaatioita ovat heikot supistukset, huono vaste oksitosiiniin ja hypokalsemia ionisoidusta kalsiumista mitattuna (Pretzer 2008b). Kalsiumia käytetään dystokiatapauksissa kissalla harvemmin kuin koiralla, koska se voi aiheuttaa kissalla erittäin voimakkaan kohdun supistuksen (Johnston ym. 2001). 10-prosenttisen kalsiumglukonaatin annos on 0,5–1,0 ml hitaasti suonensisäisesti (IV) annosteltuna yhtä aikaa sydäntä auskultoiden (Pretzer 2008b). Kissat vastaavat huonommin lääkkeelliseen synnytysapuun kuin koirat, joten keisarileikkaukseen päädytään usein nopeammin kuin koirien tapauksissa (Pretzer 2008b).

#### 4.6.3 Kirurginen synnytysapu

Keisarileikkaukseen tulee ryhtyä, mikäli jokin seuraavista havaitaan: vastaamattomuus lääkkeelliseen synnytysapuun, täydellinen primaarinen inertia uteri, systeemisairaus, sikiön sydämen syke alle 130–150 lyöntiä minuutissa, sikiön kuolema, anatominen tai sikiön aiheuttama tukos synnytysteissä, epäily kohdun repeämisestä tai torsion (Traas 2008, Little 2012).

Huonokuntoisen naaraan tila tulee stabiloida ennen keisarileikkaukseen ryhtymistä (Traas 2008). Mikäli kissaa ei ole tarkoitus tiineyttää uudelleen ja yleisvointi sallii pidempikestoisen leikkauksen, voidaan ovariohysterektomia (OHE) suorittaa samalla

(Traas 2008). OHE ei vähennä emon maidontuotantoa, mikäli nesteytyksestä ja kivunhallinnasta huolehditaan (Traas 2008).

Anestesian on oltava pennuille suotuisa: esilääkitykseksi kivunhallintaan voidaan käyttää lyhytkestoista opioidia, anestesian induktioon propofolia, viiltokohtaan paikallispuudutetta, anestesian ylläpitoon sevo- tai isofluraania ja postoperatiiviseen kivunlievitykseen pitkävaikutteisia opioideja (Traas 2008). Tulehduskipulääkkeet ja  $\alpha_2$ -agonistit eivät ole suositeltavia (Traas 2008). Leikkauksen jälkeen pennuille voi antaa naloksonia opiaattivaikutusten kumoamiseen 0,1 mg/kg IV, SC tai IM. Jos pennun sydän ei toimi, annetaan sydänhieronta ja adrenaliinia 0,1 mg/kg suoraan suoneen, trakeaan tai luuytimeen (Little 2012).

Keisarileikkauksessa on tärkeää suorittaa toimenpide nopeasti induktiosta siihen saakka, että pennut ovat ulkona, jotta vältetään mahdollisimman paljon anesteettien vaikutuksilta pentuihin (Traas 2008). Tämä edellyttää yleensä leikkausvalmisteluiden suorittamista naaraan ollessa hereillä (Traas 2008). Leikkausviilto tehdään ventraalisesti keskilinjaan navasta kaudaalisesti tai tarvittaessa suuremmaksi varoen kuitenkin viiltämästä maitorauhaskudokseen (Traas 2008). Vatsaontelo suojataan kohtueritteiltä mahdollisuuksien mukaan taitoksia apuna käyttäen, ennen kuin kohtu viilletään verisuonettomalta alueelta ja pennut lypsetään ulos (Traas 2008). Istukat irrotetaan pentujen mukana kohdusta varoen verenvuotoja (Traas 2008). Kohtu tarkistetaan ja suljetaan esimerkiksi 4-0 sulavalla ommelaineella jatkuvalla invertoivalla Cushing-ompeleella penetroimatta ommelta kohdun lumeniin (Traas 2008). Kohdun sulkemisen jälkeen naaraalle annetaan oksitosiinia, jotta kohtu supistuu ja mahdolliset kiinni jääneet istukat irtoavat (Traas 2008). Kohdun sulkemisen jälkeen käsiin vaihdetaan ja vatsaontelo huuhdellaan, minkä jälkeen se suljetaan kolmessa kerroksessa (Traas 2008). Ihon sulkemisessa on suositeltavaa käyttää ihonsisäisiä ompeleita, jotta emo tai pennut eivät revi niitä (Traas 2008).

## 4.7 Synnytyksen jälkeiset ongelmat

### 4.7.1 Hypokalsemia

Synnytyksen jälkeinen hypokalsemia eli eklampsia ilmenee useimmiten laktation aikana (Johnston ym. 2001). Sitä tavataan tavallisimmin kaksi tai useampia kertoja synnyttäneillä naarailla, kun pentue on suuri (5–7 pentua) (Johnston ym. 2001). Hypokalsemia voi tulla myös ensisynnyttäjälle ja ilmetä jopa 17 päivää ennen synnytystä (Fascetti & Hickman 1999, Johnston ym. 2001). Kliinisiä oireita ovat uneliaisuus, jäykkä ja koordinoimaton liikkuminen, syömättömyys, vapina, lihasten nykiminen, kouristukset ja hypertermia (Johnston ym. 2001). Diagnoosi perustuu historiaan, kliinisiin oireisiin ja seerumin matalaan kokonaiskalsiumpitoisuuteen tai ionisoidun kalsiumin pitoisuuteen (Jutkowitz 2005). Littlen (2012) mukaan kokonaiskalsiumin ei tulisi olla alle 2 mmol/l eli alle 8 mg/dl. Hoitona annetaan 10-prosenttista kalsiumglukonaattia 0,5–1,5 ml/kg hitaana suonensisäisenä infuusiona, minkä aikana sydäntä tulisi monitoroida arytmioiden ja bradykardian varalta (Jutkowitz 2005). Jatkohoitona emolle annetaan suun kautta joko 250–500 mg kalsiumglukonaattia tai 50–100 mg/kg kalsiumkarbonaattia jaettuna 3–4 päivittäiseen antokertaan, kunnes pennut vieroitetaan (Jutkowitz 2005, Johnston ym. 2001, Wiebe & Howard 2009). Ennaltaehkäisevästi kalsiumlisää ei tule käyttää (Jutkowitz 2005).

### 4.7.2 Irtoamaton istukka

Irtoamaton istukka eli kohtuun jääneet jälkeiset ovat harvinainen ongelma kissoilla (Johnston ym. 2001). Mikäli synnytyksestä on aikaa alle 24 tuntia, voi kohdun tyhjentämiseksi antaa oksitosiinia 0,25–1,0 yksikköä IM 30 minuutin välein enintään 3 kertaa (Wiebe & Howard 2009). Mikäli synnytyksestä on yli 24 tuntia eikä oksitosiini tehoa, annetaan luonnollista prostaglandiini- $F_{2\alpha}$ :aa, dinoprostia, 0,1–0,2 mg/kg SC 1–2 kertaa vuorokaudessa (Wiebe & Howard 2009). Prostaglandiinin käytössä on oltava varovainen, sillä se voi aiheuttaa synnytyksen jälkeen hauraan kohdun repeämisen (Wiebe & Howard 2009).

#### 4.7.3 Metriitti

Metriitti eli kohdun akuutti bakteeritulehdus ilmenee yleensä noin viikko synnytyksen jälkeen (Little 2012). Metriitille altistavat synnytysongelmat, abortit, jälkeisten jääminen ja epähygieeninen ympäristö (Wiebe & Howard 2009). Metriitissä naaraat ovat tyypillisesti hyvin sairaita ja oireina ovat kuume, väsymys, ruokahaluttomuus, pentujen laiminlyönti sekä purulentti pahanhajuinen emätinvuoto (Wiebe & Howard 2009). Tavallisimmat aiheuttajat ovat *Escherichia coli*, streptokokit ja stafylokokit (Wiebe & Howard 2009). Bakteeriviljely ja antibioottiherkkyyssmääritys olisi suotavaa tehdä, mutta lääkitys aloitetaan ennen tulosten valmistumista siten, että antibiootti tehoa myös mahdolliseen *E. coli* -bakteeriin (Wiebe & Howard 2009). Paras vaihtoehto on käyttää fluorokinoloneja yksin tai yhdistettynä amoksisilliini-klavulaanihappoon (Little 2012). Mikäli emo ei ole niin sairas, että se imettää pentuja, on fluorokinoloneja vältettävä ja hoitovaihtoehtona on tällöin amoksisilliini-klavulaanihappo (Wiebe & Howard 2009). Antibioottihoitoa jatketaan 2–4 viikon ajan (Wiebe & Howard 2009). Jos kohtu ei ole hauras ja ohutseinäinen, voidaan antibiootihoidon lisäksi käyttää kohdun tyhjentämiseen oksitosiinia tai prostaglandiini- $F_{2\alpha}$ :aa (Wiebe & Howard 2009). Mikäli pelkästä lääkehoidosta ei ole apua, tehdään ovariohysterektomia ja antibioottihoitoa jatketaan 10 päivän ajan (Wiebe & Howard 2009).

#### 4.7.4 Riittämätön maidontuotanto

Aivolisäkkeen etulohkon prolaktiinihormoni vastaa maidontuotannosta laktaatiokaudella (Little 2012). Agalaktiaan tai galaktostaasiin voivat johtaa useat tekijät, kuten stressi, dehydraatio, kipu tai pentujen vähäinen maitorauhaskudokseen kohdistuva stimulaatio (Wiebe & Howard 2009). Galaktostaasi voi johtaa mastiittiin (Wiebe & Howard 2009). Hoitona käytetään metoklopramidia, 0,1–0,2 mg/kg SC tai IM, edistämään prolaktiinin erittymistä ja maidontuotannon lisääntymistä (Wiebe & Howard 2009). Maidon laskeutumiseen käytetään oksitosiinia 0,5–1,0 yksikköä SC 30 minuutin välein (Wiebe & Howard 2009). Lääkehoidon lisäksi on pyrittävä poistamaan



sekundaarisesti maidontuotantoa heikentävät tekijät, esimerkiksi stressi ja kipu (Wiebe & Howard 2009).

#### 4.8 Munasarjojen ongelmat

##### 4.8.1 Ovarian remnant syndrome

Ovarian remnant syndrome (ORS) tarkoittaa tilaa, jolloin ovariohysterektomian (OHE) tai ovariektomian (OVE) jälkeen naaraalla todetaan kiimakäyttäytymistä ja toimivaa munasarjakudosta elimistössä (Miller 1995). Kiimakäyttäytymisen alkaminen sterilisaation jälkeen vaihtelee 17 päivästä 9 vuoteen (Miller 1995). Yleisin syy ORS:lle on elimistöön sterilisaation yhteydessä jäänyt munasarjakudos (Miller 1995). Muita syitä voivat olla muun muassa ylimääräinen munasarjakudos tai vatsaonteloon leikkauksen aika pudonnut ja uudelleen vaskularisoitunut munasarjakudospala (Miller 1995). Diagnoosi tehdään kiimaoireilun, emättimen irtosolunäytekuvan ja seerumin hormonipitoisuuksien perusteella (Johnston ym. 2001). Pelkän perustason estradiolipitoisuuden määrittäminen ei ole luotettava menetelmä ORS-diagnosointiin vuorokauden sisäisen estradiolipitoisuuden vaihtelun takia (Axnér ym. 2008).

Jos kissa on kiimassa, voidaan sille antaa ovulaation induktioon GnRH:ta 25 µg IM ja 1–3 viikon kuluttua suorittaa progesteronipitoisuuden mittausta (Axnér ym. 2008). Mikäli progesteronipitoisuus on yli 2 ng/l eli 6,4 nmol/l, on keltarauhanen muodostunut ja munasarjakudosta todennettavissa (Johnston ym. 2001). Englandin (1997) mukaan myös hCG:tä voidaan käyttää ovulaation induktioon ja sen jälkeisen progesteronipitoisuuden mittaamiseen.

Jos kissa ei ole kiimassa, mitataan ensin seerumin perusestradiolitaso ja annetaan GnRH-analogia, busereliinia, 0,4 µg/kg IM, minkä jälkeen 2 tunnin kuluttua mitataan estradiolipitoisuus uudestaan (Axnér ym. 2008). Mikäli estradiolipitoisuus nousee yli tason 3 pg/ml eli 11 pmol/l, on oletettavaa, että elimistössä on GnRH-analogin annosteluun reagoivaa munasarjakudosta (Axnér ym. 2008). Axnérin ym. (2008) menetelmä oli tehty intaktien ja steriloitujen naaraiden erottamiseen, eli tutkimuksessa toisena verrokkiryhmänä olivat normaalit intaktit naaraat, eivät siis ORS-naaraat, joten

estradiolipitoisuuden nousu ORS-naarailla ei välttämättä vastaa intaktien naaraiden tuloksia, mutta on todennäköisimmin samansuuntainen.

Mikäli ORS todetaan, munasarjakudos tulee paikallistaa ja poistaa, koska ORS altistaa munasarja- ja maitorauhaskudoskasvaimille (Little 2012). Eksploratiivinen laparotomia on suositeltavaa suorittaa 3–6 viikkoa ovulaation induktion jälkeen eli diestrusvaiheessa, sillä keltarauhanen on helpompi paikantaa vatsaontelosta kuin inaktiivinen munasarjakudos (Johnston ym. 1996).

#### 4.8.2 Munasarjakystat

Munasarjakystat ovat yleisiä ikääntyvillä intakteilla naarailla (Johnston ym. 2001). Kystoja aiheuttavaa syytä ei tunneta (Johnston ym. 2001). Naaraat voivat olla oireettomia tai näyttää pitkittynyttä kiimaa, joka voi toisinaan olla vaikeaa erottaa normaalista tiheästä kiimakierrosta (Johnston ym. 2001). Diagnoosi tehdään kiimaoireiden, emättimen irtosolunäytteen, kohonneiden estradiolipitoisuuksien sekä vatsaontelon palpaation ja ultraäänitutkimuksen perusteella (Johnston ym. 2001). Hoitona käytetään ovulaation induktiota eli hCG:tä 500 yksikköä IM tai GnRH:tä 25 µg IM, mutta jos lääkehoito ei tehoa, suositellaan kystan kirurgista poistoa tai ovariohysterektomia (Johnston ym. 2001).

#### 4.8.3 Munasarjojen anomaliat ja kasvaimet

Synnyttäisiän anomaliaita, kuten yhden munasarjan ja kohdunsarven puuttumista sekä munasarjojen alikehittyneisyyttä, on raportoitu satunnaisesti (Johnston ym. 2001). Fenotypiltään naarailla ei ole todettu hermafroditismia (Johnston ym. 2001).

Munasarjojen primaarit kasvaimet ovat harvinaisia (Gelberg & McEntee 1985). Munasarjakasvaimet jaotellaan solutyypin alkuperän mukaan (Gelberg & McEntee 1985). Munasarjakasvainten ja mahdollisten etäpesäkkeiden diagnostiikkaan käytetään ultraääni- ja röntgentutkimuksia (Johnston ym. 2001). Munasarjakasvainten hoito on kasvaintyyppistä riippumatta ovariohysterektomia (Gelberg & McEntee 1985).

## 4.9 Kohdun ongelmat

### 4.9.1 Cystic endometrial hyperplasia-pyometra-kompleksi

Kohdun endometriumien kystinen hyperplasia (CEH) ja siihen usein liittyvä märkäkohtu eli pyometra on naaraskissojen yleisin lisääntymiselinten ongelma (Johnston ym. 2001). CEH on hormonaalisten muutosten aiheuttama tila, jossa endometrium alkaa kasvaa, endometriumien rauhaset suurenevat ja kohdun luumeniin kertyy nestettä (Agudelo 2005). Tavallisesti CEH ilmenee kiimakierroksen luteaalivaiheessa eli joko spontaanin tai indusoidun ovulaation jälkeen (Agudelo 2005, Potter ym. 1991). Progesteroni indusoi endometriumien pintaepiteelin ja rauhasosan hyperplasiaa, lisää rauhaseritystä, vähentää myometriumien supistuksia sekä sulkee kohdunkaulan (Agudelo 2005, Potter ym. 1991). Nämä kohdun muutokset edesauttavat emättimestä nousevien bakteerien aiheuttamaa infektiota ja altistavat pyometralle (Agudelo 2005). Potterin ym. (1991) mukaan myös krooninen estrogeenialtistus, joka tarkoittaa jatkuvia hedelmöittymiseen johtamattomia kiimoja, lisää CEH:n mahdollisuutta. On todettu, että yli 3-vuotiailla synnyttämättömillä naarailla ja vanhoilla synnyttäneillä naarailla on suurempi riski saada CEH-pyometra-kompleksi (Agudelo 2005).

#### 4.9.1.1 Kliiniset oireet

Komplisoitumaton CEH ei aina aiheuta naaraalle kliinisiä oireita, mutta se voi ilmetä esimerkiksi tiinehtymis- tai muina lisääntymisongelmina (Agudelo 2005). Pyometra eli kohtutulehdus on endometriumien infektio, joka saa alkunsa vaginan kautta nousevista mikrobeista (tavallisimmin *Escherichia coli*, *Streptococcus* spp., *Staphylococcus* spp.) (Agudelo 2005). Suljetussa pyometrassa kohtuun kertyy purulenttia eritettä, koska kohdunsuu on kiinni (Agudelo 2005). Avoin pyometra voidaan havaita kohdunsuun kautta tulevana emätinvuotona (Agudelo 2005). Erite voi täyttää kohdun kokonaan tai osittain (Agudelo 2005). Mahdollisen emätinvuodon lisäksi muita oireita ovat kuume, anoreksia, väsymys, dehydraatio, vatsaontelon laajeneminen sekä joskus polyuria ja

polydipsia (Potter ym. 2001, Agudelo 2005). Tiineys on kiimahistorian ja kliinisten oireiden perusteella tärkein erotusdiagnoosi (Agudelo 2005).

#### 4.9.1.2 Diagnosointi

Diagnoosi perustuu esitietoihin, kliinisiin oireisiin, laboratoriolöydöksiin sekä diagnostiseen kuvantamiseen (Agudelo 2005). Laboratoriolöydöksissä todetaan usein leukosytoosi, neutrofilia, hypokalemia, atsotemia ja hyperproteinemia (Johnston ym. 2001, Agudelo 2005). Ultraäänitutkimusta suositetaan röntgentutkimukseen sijaan, koska sillä voidaan poissulkea mahdollinen tiineys (Agudelo 2005). Ultraäänitutkimuksessa todetaan kaiuttomia kystia paksuuntuneessa endometriumissa sekä nesteentäyteinen kohdun lumen (Davidson & Baker 2009). Ultraäänidiagnosointia vaikeuttaa se, että komplisoitumaton CEH voi olla vaikea erottaa endometriitistä, alkavasta pyometrasta, mukometrasta tai hydrometrasta (Davidson & Baker 2009).

#### 4.9.1.3 Hoito

Pyometra on aina hätätapaus (Agudelo 2005). Hoito aloitetaan nopeasti, koska pyometrapotilasta uhkaavat septikemia ja endotoksemia (Agudelo 2005). Mikäli kyseessä on suljettu pyometra, tulee potilaan tila stabiloida ja suorittaa ovariohysterektomia pikimmiten (Little 2012). Nestehoito ja laajakirjoinen antibioottihoito aloitetaan aina (Agudelo 2005). Antibioottiterapiaan suositellaan seuraavia lääkkeitä: trimetopriimisulfa 15–30 mg/kg PO, SC, IV 2 kertaa päivässä, amoksisilliini-klavulaanihappo 20–25 mg/kg IV, IM, SC, PO 3 kertaa päivässä, enrofloksasiini 5 mg/kg PO, SC kerran päivässä tai kefaleksiini 20–40 mg/kg PO 3 kertaa päivässä (Agudelo 2005). Wieben & Howardin (2009) mukaan antibioottihoito voi tarvittaessa kestää jopa 3 viikkoa.

Mikäli naaraan yleistila on hyvä, kohdunkaula on avoin, naaraalla on korkea jalostuksellinen arvo tai riski anestesiaan on liian suuri, voidaan yrittää pyometran lääkkeellistä hoitoa, mutta omistajaa tulee tiedottaa hoidon luonteesta, vaihtelevasta ennusteesta ja korkeista kustannuksista (Agudelo 2005). Laajakirjoinen antibioottihoito

aloitetaan heti ja sitä muutetaan tarvittaessa herkkyysmäärityksen mukaan (Agudelo 2005). Sen lisäksi aloitetaan lääkitys kohdun tyhjentämiseksi, mikäli varmistutaan, että kohdunkaula on auki (Agudelo 2005). Kohdun tyhjentämiseen käytetään luonnollista prostaglandiini- $F_{2\alpha}$ :aa (Agudelo 2005). Prostaglandiini- $F_{2\alpha}$  on potentiaalisesti luteolyttinen muulloin kuin varhaisessa diestruksessa, joten naaras ei saa olla tiineenä (Agudelo 2005). Synteettisen prostaglandiinin, kloprostenolin, käyttöä ei suositella kissoilla tutkimustulosten ja turvallisten annosten puuttumisen vuoksi (Agudelo 2005). Luonnollisen prostaglandiinin, dinoprostin, annos on 0,1–0,25 mg/kg SC 12–24 tunnin välein, ja hoitoa jatketaan noin 3–5 päivän ajan, jonka jälkeen emätinvuoto yleensä vähenee ja kohdun koko pienenee (Agudelo 2005). Hoitoa voidaan tarvittaessa jatkaa pidempään (Agudelo 2005). Hoidon aikana eläintä on jatkuvasti seurattava, mikä tarkoittaa käytännössä sairaalahoitoa, koska dinoprosti voi aiheuttaa voimakkaita sivuoireita: oksentelua, levottomuutta, ulostamista, virtsaamista, kuolaamista sekä satunnaista komplikaationa kohdun repeämistä ja sisällön vuotamista vatsaonteloon (Agudelo 2005, Little 2012). Pyometran uusiutuminen hoidon jälkeen on mahdollista (Little 2012).

Nakin ym. (2009) tutkimuksen mukaan antiprogestiini aglepristonia voidaan käyttää prostaglandiini- $F_{2\alpha}$ :n sijasta avoimen pyometran hoitoon. Aglepristoni sitoutuu kohdun progesteronireseptoreihin ja lisää myometriumin kontraktioita sekä kohdunsuun avautumista (Nak ym. 2009). Nakin ym. (2009) tutkimuksessa yhdeksän kymmenestä hoidetusta naarasta parani täysin. Aglepristonia annosteltiin 10 mg/kg yhteensä 3 kertaa eli päivinä 1, 2 ja 7 (Nak ym. 2009). Aglepristonin etu prostaglandiini- $F_{2\alpha}$ :aan verrattuna oli se, että sivuvaikutuksia ei havaittu (Nak ym. 2009). Myös normaali tiinehtyminen aglepristonihoidon jälkeen todettiin olevan mahdollista (Nak ym. 2009). Nakin ym. (2009) tutkimuksessa tai muussa kirjallisuudessa ei ole tutkittua tietoa aglepristonin käytöstä suljetun pyometra hoidossa.

#### 4.9.2 Kohdun anomaliat ja kasvaimet

Naaraskissoilla on raportoitu ovariohysterektomian yhteydessä joko osittain tai kokonaan puuttuva kohdunsarvi (uterus unicornis) (Johnston ym. 2001). Kissalla voi

olla munasarja kohdunsarven puuttumisesta huolimatta (Little 2011). Kirjallisuudessa mainitaan muutamia tapauksia, joissa kohdunsarven puuttumiseen on liittynyt samanpuoleisen munuaisen puuttuminen (Johnston ym. 2001, Chang ym. 2008).

#### 4.10 Emättimen ongelmat

Vaginiitin eli emätintulehduksen oireita ovat pollakiuria, dysuria, vulvan puhdistaminen ja emätinvuoto (Johnston ym. 2001). Primaari vaginiitti on harvinainen, mutta sitä voi ilmetä sekundaarisena synnytysstrauman, pyometran tai herpesviruksen (feline herpesvirus, FHV) aiheuttaman rinotrakeiitin yhteydessä (Johnston ym. 2001).

#### 4.11 Maitorauhaskudoksen ongelmat

Maitorauhaskudoksen tyypilliset ongelmat ovat maitorauhaskudoksen kasvaimet (noin 80 prosenttia) sekä hyvänlaatuinen fibroadenomatoottinen hyperplasia (noin 20 prosenttia) (Little 2012).

##### 4.11.1 Maitorauhaskudoksen hyperplasia

Maitorauhaskudoksen hyperplasia, toiselta nimeltään maitorauhaskudoksen fibroadenomatoottinen hyperplasia (FAH) tai fibroepiteliaalinen hyperplasia, on hyvänlaatuista, nopeaa maitorauhasen strooman ja tiehytepiteelin proliferaatiota, joka tapahtuu joko yhdessä tai useammassa maitorauhasessa eikä siihen liity maidontuotantoa (Görlinger ym. 2002). Histologisesti se voidaan jakaa lobulaariseen hyperplasiaan eli tiehytepiteelin proliferaatioon ja fibroepiteliaaliseen hyperplasiaan, joka on strooman lisääntymistä (Marti & Fernandez 2010). Fibroadenomatoottisessa kudoksessa tiedetään olevan progesteronireseptoreita (Görlinger ym. 2002). FAH:n kehittyminen on kirjallisuuden mukaan seurausta hypersensitiivisyydestä progesteroniin (Marti & Fernandez 2010). Naaraskissoilla FAH tavataan useimmiten nuorilla sykleivilla, tiineillä, valetieneillä tai progestiinihoidetuilla yksilöillä (Görlinger ym. 2002).

Kliiniset oireet vaihtelevat yksittäisestä kiinteästä ja kivuttomasta massasta kivuliaisiin, nesteentäyteisiin, erittäviin ja haavaisiin leesioihin, jotka vaikuttavat kissan yleisvointiin heikentävästi (Marti & Fernandez 2010). Kissalla FAH voi olla myös hyvin vakava, akuutin iskeemisen nekroosin ja tromboosin kautta kuolemaan johtava tila (Marti & Fernandez 2010). Diagnoosi tehdään yleensä historian ja oireiden perusteella, sillä biopsian ottaminen voi aiheuttaa huonosti paranevan haavan maitorauhaskudokseen (Little 2012).

FAH:n hoidossa on tärkeää lopettaa eksogeeninen progestiinihoito, mikä ei pelkästään riitä hoitamaan tilaa (Görlinger ym. 2002). Intakteilla naarailla ovariohysterektomia on suositeltavaa, mutta se voi olla vaikea toteuttaa ventraalisesti maitorauhaskudoksen hyperplasian vuoksi (Görlinger ym. 2002). FAH:n lääkkeellisessä hoidossa käytetään aglepristonin, joka on progesteronin kompetitiivinen antagonisti (Görlinger ym. 2002). Aglepristonin annos on 10 mg/kg SC kahtena peräkkäisenä päivänä, sen jälkeen seitsemäntenä päivänä ja edelleen viikon välein, kunnes proliferaatio paranee (Nak ym. 2004, Jurka & Max 2009). Jurkan & Maxin (2009) tutkimuksen mukaan hoitojakso oli keskimäärin 3–4 viikkoa. Aglepristonin on havaittu aiheuttavan joillekin potilaille takykardiaa sekä ihoärsytystä, kutinaa ja karvattomuutta pistokohtaan (Görlinger ym. 2002). Tiineillä kissoilla aglepristonin aiheuttaa abortin ja voi johtaa endometriittiin (Görlinger ym. 2002). Naaraille, joilla ei ole tiedossa eksogeenistä progesteronivaikutusta, voidaan antaa hoidoksi kabergoliinia 5 µg/kg suun kautta 5–7 päivän ajan (Marti & Fernandez 2010). Tämän lisäksi on syytä käyttää tulehduskipulääkitystä ja laajakirjoista antibioottia, mikäli havaitaan ulseroita tai tulehduksen merkkejä (Marti & Fernandez 2010). Jos läkehoidolla ei saada aikaan vastetta tai ulseraatio on voimakasta, on syytä harkita mastektomiaa, jonka toteuttaminen voi olla haasteellista maitorauhaskudoksen suuren koon vuoksi (Görlinger ym. 2002, Marti & Fernandez 2010).

#### 4.11.2 Maitorauhaskudoksen kasvaimet

Kissalla on kummallakin puolella neljä paria maitorauhasia, joissa kaudaaliset maitorauhaset ovat yhteydessä inguinaalisiin imusolmukkeisiin ja kraniaaliset

aksillaarisiin sekä sternumin imusolmukkeisiin (Giménez ym. 2010). Suurin osa (80–96 prosenttia) maitorauhaskasvaimista on pahanlaatuisia adenokarsinoomia, joita tavataan tavallisimmin 10–12-vuotiailla kissoilla (Giménez ym. 2010, Little 2012). Eksogeenisillä tai endogeenisillä steroidihormoneilla tiedetään olevan altistava vaikutus maitorauhaskasvainten kehittymiseen (Giménez ym. 2010, Keskin ym. 2009). Ennen yhden vuoden ikää steriloiduilla naarailla on huomattavasti pienempi todennäköisyys sairastua maitorauhaskasvaimiin (Overley ym. 2005). Siamilaisilla kissoilla tiedetään olevan rotualttiut maitorauhaskasvaimin (Giménez ym. 2010).

Maitorauhaskasvaimet ovat palpoitavia, irrallisia, liikkuvia ja toisinaan ulseroivia tai nekrotisoivia massoja joko yhdessä tai useammassa maitorauhasessa (Giménez ym. 2010). Ne kasvavat nopeasti ja lähettävät etäpesäkkeitä 50–90 prosentissa tapauksista tyypillisesti keuhkoihin ja paikallisiin imusolmukkeisiin (Giménez ym. 2010).

Diagnosoitaessa maitorauhaskasvainta on tärkeää tehdä kissalle kattava yleistutkimus, tutkia veri- ja virtsanäytteet, suorittaa rintaontelon röntgenkuvaus kolmesta suunnasta sekä vatsaontelon ultraäänitutkimus mahdollisten etäpesäkkeiden varalta (Giménez ym. 2010). Differentiaalidiagnoosien, kuten ihon ja ihonalaiskudoksen kasvainten sekä maitorauhasen hyperplasian, poissulkemiseksi suositellaan analysoitavaksi ohutneulanäyte, raapenäyte ulseroista tai rauhasnesteestä sytologinen tutkimus (Giménez ym. 2010). Kasvaimen pahanlaatuisuus tulisi varmistaa joko ennen mastektomiaa tai sen jälkeen (Giménez ym. 2010, Little 2012).

Kirurgia on maitorauhaskasvainten ainoa hoito (Giménez ym. 2010). Kissoille suositellaan radikaalia mastektomiaa, mutta molemminpuolinen radikaali mastektomia on suoritettava kahdessa osassa, jolloin väliin jää vähintään kahden viikon tauko (Giménez ym. 2010). Myös lähimmät imusolmukkeet suositellaan poistettavaksi (Giménez ym. 2010). Kissojen maitorauhaskasvainten kemoterapiahoidosta on tehty muutamia tutkimuksia, joissa tulokset ovat olleet ristiriitaisia (Novosad ym. 2006, McNeill ym. 2009). Novosadin ym. (2006) tutkimuksessa doksorubisiinihoito yhdistettynä kirurgiseen hoitoon pidensi elinajanodotetta, kun taas McNeillin ym. (2009) tutkimuksessa kemoterapiasta ei todettu olevan hyötyä. McNeillin ym. (2009) tutkimuksessa oli käytettävissä kontrolliryhmä toisin kuin Novosadin ym. (2006) tutkimuksessa. Näin ollen tarvitaan lisää kontrolliryhmällisiä tutkimuksia selvittämään,



minkä tyyppisiä maitorauhaskasvaimia kemoterapialla voisi hoitaa ja millaisia lääkeyhdistelmiä ja lääkeannoksia tulisi käyttää (Giménez ym. 2010).

Kasvaimen koon ja sen invaasion imusolmukkeisiin on katsottu olevan kääntäen verrannollinen eliniänodotteeseen, minkä vuoksi nopea kirurginen tilanteeseen puuttuminen on tärkeää (Skorupski ym. 2005). Ennustetta parantavia tekijöitä ovat kasvaimen pieni koko, histopatologisella asteikolla hyvin erilaistunut karsinooma, mitoosien vähäinen määrä, kasvaimen sijoittuminen matalalle luokitteluasteikossa sekä radikaali mastektomia (Giménez ym. 2010). Keskimäärin hoitamattoman kissan elinajanodote on 10–12 kuukautta, mutta inflammatorisissa kasvaimissa se voi olla vain 10–45 päivää (Little 2012).

#### 4.11.3 Mastiitti

Bakteeriperäinen maitorauhaskudoksen tulehdus eli mastiitti on synnytyksen jälkeinen ongelma, jonka alkuperä voi olla hematogeeninen, imetykseen liittyvä sekä huonosta hygieniasta tai traumasta johtuva (Jutkowitz 2005). Oireet vaihtelevat maitorauhaskudoksen lievästä turvotuksesta vakavaan, kuumeiseen, kivuliaaseen, paiseeseen ja ulseroivaan tulehdukseen (Jutkowitz 2005). Maito voi olla purulenttia tai veristä, ja sytologisessa tutkimuksessa voidaan nähdä valkosoluja sekä tavallisimmin *E. coli* -bakteereita, streptokokkeja tai stafylokokkeja (Jutkowitz 2005).

Diagnoosi tehdään historian, oireiden ja maidon bakteeriviljelyn perusteella (Jutkowitz 2005). Hoito aloitetaan välittömästi laajakirjoisella antibiootilla, joka ei ole haitallinen pennuille (amoksisilliini-klavulaanihappo tai kefaleksiini) ja jota muutetaan tarvittaessa antibioottiherkkyyسمäärityksen perusteella (Jutkowitz 2005). Tukihoitona voidaan käyttää lämpöhauteita, vesihuuhtelua ja tiheää lypsämistä (Jutkowitz 2005). Fluktuoivat paiseet puhkaistaan ja hoidetaan ulseroivien kohtien tavoin avoimina haavoina dreenejä apuna käyttäen (Jutkowitz 2005). Suurissa vaurioissa mastektomia voi tuoda konservatiivista hoitoa nopeamman avun (Jutkowitz 2005).

## 5 NAARAAN LISÄÄNTYMISONGELMAN LÄHESTYMINEN KLIINISESTI

### 5.1 Esitiedot

Kissan historiaan ja esitietoihin on tärkeää paneutua huolellisesti, minkä vuoksi kasvattajan tulisi pitää kirjaa ainakin seuraavista naarasta koskevista tiedoista ja esittää ne eläinlääkärille:

1. Ikä ensimmäisen kiiman aikana
2. Kiimakierron pituus
3. Havainnot käyttäytymisestä kiiman ja astutuksen aikana
4. Parittelujen tiedot: päivämäärä ja lukumäärä
5. Astutuksen tulos: tiineyden tai kiiman päivämäärät
6. Tiineyden kesto, synnytys ja mahdolliset ongelmat
7. Pentueiden tiedot: syntymäpäivä, pentueen koko, sukupuolet, syntymäpainot, kuolleena syntyneet, synnynnäiset viat ja sairaudet
8. Poikkeavat havainnot: emätinvuoto, pyometra, abortti, mastiitti, metriitti (Little 2012, Johnston ym. 2001).

Lisääntymishistorian lisäksi on syytä selvittää kissan muut esitiedot, jotka voivat vaikuttaa lisääntymiseen: ruokavalio, elinolosuhteet, stressitekijät (matkat, näyttelyt, dominoivat lajikumppanit), rokotukset, lääkitykset, ravintolisät, suun sairaudet, luusto- ja nivelongelmat, krooniset sairaudet, kuten ylähengitystiesairaudet tai ripuli, ja kissalan mahdolliset muut tiedossa olevat ongelmat, kuten viroosit (Little 2012, Johnston ym. 2001).

### 5.2 Yleistutkimus

Yleistutkimuksessa suositellaan veri- ja virtsanäyteanalyysin lisäksi tutkittavaksi kissojen immuunikatovirus (FIV, feline immunodeficiency virus) ja kissojen leukemia virus (FeLV, feline leukemia virus) (Little 2012). Lisäksi naaraalta otetaan vaginan irtosolunäyte ja määritetään seerumin progesteronipitoisuus kiimakierron vaiheen selvittämiseksi (Little 2012). Mikäli on epäselvää, onko naaras steriloitu, voidaan tutkia veren LH-pitoisuus, joka on intakteilla matala ja steriloiduilla korkea

(Little 2012). Ultraäänitutkimus suoritetaan kohdun ja munasarjojen poikkeavuuksien varalta (Little 2012).

### 5.3 Ongelman lähestyminen

Infertiliteettiongelmaa lähestytään tarkastelemalla kiiman esiintymistä ja etsimällä taustasyitä abortoitumiselle (Little 2012).

#### 1. Onko naaraalla epänormaali kiima?

Primaarisella aneestruksella tarkoitetaan tilaa, jossa naaras ei ole näyttänyt kiimaa 24 kuukauden ikään mennessä eikä sekundaarisia syitä todeta (Little 2012). Persistoivan aneestruksen syy voi olla sukurauhasten kehityshäiriö, ovariohysterektomia tai riittämätön, alle 14 tuntia kestävä, päivittäinen valon määrä (Little 2012, Johnston ym. 2001). Persialaiskissat tiedetään erityisen herkästi valonmäärään reagoiviksi (Little 2012). Epäsäännöllisten kiimavälien syynä voivat olla hiljaiset kiimat, spontaani ovulaatio ja siitä seuraava valetiineys, sairaudet, stressitekijät tai lääkitykset (Little 2012). Pitkittynyt kiima voi olla normaali ilmiö tai seurausta munasarjakystista tai -kasvaimista (Little 2012).

#### 2. Onko naaraalla normaali kiima?

Syitä normaalin kiiman aikana ilmenevään infertiliteettiin voivat olla linja- tai sukusiitoksen aiheuttama lisääntymishaluttomuus, uroksen hedelmättömyys, astutusympäristön puutteet, ovulaation epäonnistuminen, epänormaaliudet tai sairaudet naaraan lisääntymiselimissä, esimerkiksi CEH, muut sairaudet, stressitilat tai lääkitykset (Little 2012).

#### 3. Onko naaraalla tiineyden keskeytymisiä?

Tavallisimmat tiineyden keskeytymiseen johtavat kohdun sairaudet ovat CEH, endometriitti, metriitti, mukometra tai pyometra (Axnér 2010). Muita huomioon otettavia taustasyitä ovat ravinto sekä alkueläin-, virus- tai bakteeri-infektiot (Axnér 2010).

## 6 POHDINTA

Kissojen lisääntymislääketieteen tutkimuskenttä on kaksijakoinen. Tutkimusten tieteellinen tarkoitus on toisaalta lisääntymisen ehkäisyn kehittäminen ja toisaalta lisääntymisen entistä parempi mahdollistaminen. Käytännössä ehkäisyyn keskittyvässä tutkimuksessa pyritään kissapopulaation kasvun tehokkaaseen hallintaan ja säännöstelyyn. Kuten tässä kirjallisuuskatsauksessa käy ilmi, on lisääntymisen ehkäisy tärkeä osa uroksilla ja naarailla paitsi lisääntymisen säätelyä myös ei-toivotun käyttäytymisen vähentämistä. Kulkukissaongelma ei ole Suomessa kovin suuri, mutta etenkin lämpimissä maissa sterilisaatiolla ja kastratiolla on tärkeä merkitys vapaana vaeltavien kissapopulaatioiden lisääntymisen kontrolloinnissa. Olipa kohteena sitten perheessä asuva kotikissayksilö tai vapaana vaeltava kulkukissajoukko, on lisääntymisen ehkäisyn tutkimuksen tavoite sama: ehkäisyn tulisi olla tehokasta, nopeavaikutteista, pitkäkestoista, turvallista, helposti toteutettavaa ja edullista. Näiden ominaisuuksien kehittämiseksi lääkkeellisissä ehkäisymenetelmissä tarvitaan lisää tutkimuksia.

GnRH-agonistin, desloreliini-implantin, teho on todistettu tutkitusti, mutta lisätutkimuksia tarvitaan erityisesti sen vaikutusnopeudesta. Myös immunologinen kastratio eli niin sanottu kastratiorokote voi olla tulevaisuudessa kissojen lisääntymisen kontrollointimenetelmä, mutta sekin vaatii vielä lisätutkimuksia. Nämä lisääntymisen ehkäisymenetelmät puoltavat asemaansa perinteisten kirurgisten menetelmien rinnalla, koska ne suoritetaan ilman anestesiaa ja kirurgiaa. Niiden vaikutuksen kesto on rajallinen, mikä voi olla joko hyvä tai huono puoli. Suomessa väliaikaisen ehkäisyn kohderyhmä lienee enemmän jalostuskissatoiminnassa kuin kotikissa- tai kulkukissapopulaatioissa. Uusien ehkäisymenetelmien käyttöä saattaa osaltaan rajoittaa se, että ne tuskin pystyvät ainakaan aluksi kilpailemaan edullisella hinnalla vakiintuneiden menetelmien kanssa.

Toinen puoli tutkimuskentästä tavoittelee lisääntymisen entistä hedelmällisempää onnistumista. Lisääntymisongelmien hoito kohdistuu pienempään sektoriin koko maailman kissapopulaatiossa kuin lisääntymisen ehkäisy. Se mahdollistaa arvokkaiden

rotukissayksilöiden lisääntymisen ja sukujen jatkumisen ongelmatilanteissa. Vaikka kissojen lisääntymisongelmien hoito voi tuntua pääosin marginaaliselta, rotukissoihin rajautuvalta toimialalta, on sille selkeästi tarvetta. Suomen Kissaliiton mukaan viime aikoina on rekisteröity yli 4000 kissanpentua vuodessa, mikä kertoo siitä, että Suomessa on aktiivista kissakasvatustoimintaa.

Lisääntymisongelmien hoito ja niiden tutkimus eivät palvele pelkästään rotukissajalostusta, vaan sitä hyödynnetään myös uhanalaisten kissalajien säilyttämiseksi. Esimerkiksi keinosiemennys- ja alkionsiirtotekniikoita on mallinnettu kesykissapopulaatioissa ja käytetty sitten uhanalaisilla tai muuten vaikeasti lisääntyvillä lajeilla. Lisäksi kissojen maitorauhaskasvaimia on käytetty myös ihmislääketieteessä mallintamisapuvälineenä esimerkiksi rintasyövän kehitymis- ja hoitotutkimuksissa.

Kirjallisuuden perusteella uroskissojen osalta tärkeimmiksi asioiksi nousevat lisääntymisen ehkäisy, kryptorkismi ja sen hoito sekä spermankeräys ja sen hyödyntäminen tulevaisuuden lisääntymisessä. Naaraskissojen osalta nostaisin kirjallisuuden perusteella tärkeimmiksi asioiksi lisääntymisen ehkäisy, maitorauhaskasvaimet, cystic endometrial hyperplasia-pyometra-kompleksin sekä synnytykseen liittyvät ongelmat ja niiden hoidon. Lisääntymisongelmien hoitoon keskittyvissä tutkimuksissa ei tullut esiin mielestäni pohdinnan arvoinen seikka: eläinlääkärin etiikka. Kuinka pitkälle eläinlääketiede voi lisääntymisen avustamisessa mennä? Onko hormonaalinen kiimojen indusointi naarailla tai libidon parantaminen uroksilla tarpeellista? Tulisiko spermankeräys kieltää paritteluhaluttomalta urokselta tai vastaavasti keinosiemennys paritteluhaluttomalta naaraalta? Kuinka periytyy heikko libido? Nämä kaikki asiat ovat pohdinnanarvoisia seikkoja, kun pyritään parantamaan lisääntymiskäyttäytymistä hormonaalisesti. Tämä asia voi aiheuttaa myös hankalan asiakaspalvelutilanteen lisääntymisongelmaiselle kissalle hoitoa haluavan omistajan ja eläinlääkärin välillä. Omistajan voi olla vaikea käsittää, että kissan soveltuvuus jalostuskäyttöön voi olla kyseenalainen ja että hoidon tuloksena voidaan saada aikaan lisää jalostusongelmia tulevaisuudessa.

Kissojen lisääntymisongelmien lääkinnällisessä hoidossa on huomioitava myös se, ettei yhtään tässä kirjallisuuskatsauksessa mainittua hormonivalmistetta ole toistaiseksi Suomessa rekisteröity suoraan kissoille lukuun ottamatta

medroksiprogesteroniasetaattitabletteja (Perlutex Vet). Osa pieneläimille myyntiluvallisista lääkeaineista on rekisteröity koirille tai kaneille, osa puolestaan tuotantoeläimille, mutta niitä voidaan käyttää kissoille kaskadisäännösten perusteella eläinlääkärin harkinnan mukaan.

Suurkiitos lisensiaatin tutkielmani ohjaaja Tuire Tammiselle rakentavista kommentteista ja erinomaisesta ohjaustyöstä tämän kiinnostavan aiheen parissa!

## KIRJALLISUUSLUETTELO

Agudelo CF. Cystic endometrial hyperplasia-pyometra complex in cats. A review. *Vet Q* 2005, 27: 173–182.

Axnér E. Clinical approach to the infertile queen. Teoksessa: England G, Von Heimendahl A (toim.) *BSAVA Manual of Canine and Feline Reproduction and Neonatology*. 2. p. British Small Animal Veterinary Association, Gloucester 2010: 63–69.

Axnér E. Updates on reproductive physiology, genital diseases and artificial insemination in the domestic cat. *Reprod Dom Anim* 2008, 43: 144–149.

Axnér E, Gustavsson T, Ström Holst B. Estradiol measurement after GnRH-stimulation as a method to diagnose the presence of ovaries in the female domestic cat. *Theriogenology* 2008, 70: 186–191.

Axnér E, Linde-Forsberg C. Sperm morphology in the domestic cat, and its relation with fertility: A retrospective study. *Reprod Dom Anim* 2007, 42: 282–291.

Birchard SJ, Nappier M. Cryptorchidism. *Compend Contin Educ Pract Vet* 2008, 30: 325–336.

Chang J, Jung JH, Yoon J, Choi MC, Park JH, Seo KM, Jeong SM. Segmental aplasia of the uterine horn with ipsilateral renal agenesis in a cat. *J Vet Med Sci* 2008, 70: 641–643.

Chatdarong K, Axnér E, Manee-In S, Thuwanut P, Linde-Forsberg C. Pregnancy in the domestic cat after vaginal or transcervical insemination with fresh and frozen semen. *Theriogenology* 2007, 68: 1326–1333.

Davidson AP, Baker TW. Reproductive ultrasound of the bitch and queen. *Top Companion Anim Med* 2009, 24: 55–63.

Dooley MP, Pineda MH, Hopper JG, Hsu W. Retrograde flow of spermatozoa into the urinary bladder of cats during electroejaculation, collection of semen with an artificial vagina, and mating. *Am J Vet Res* 1991, 52: 687–691.

Duodecim. Lääketieteen termit. 5. p. Kustannus Oy Duodecim, Helsinki 2007.

Elintarviketurvallisuusvirasto Evira. Pieneläimille hyväksytyt lääkevalmisteet. [http://www.evira.fi/files/attachments/fi/elaimet/elainten\\_terveys\\_ja\\_elaintaudit/laakitsemisen/pienelaimet\\_valm.pdf](http://www.evira.fi/files/attachments/fi/elaimet/elainten_terveys_ja_elaintaudit/laakitsemisen/pienelaimet_valm.pdf). Haettu 10.3.2013.

England GCW. Confirmation of ovarian remnant syndrome in the queen using hCG administration. *Vet Rec* 1997, 141: 309–310.

England GCW. Physiology and endocrinology of the male. Teoksessa: England G, Von Heimendahl A (toim.) *BSAVA Manual of Canine and Feline Reproduction and Neonatology*. 2. p. British Small Animal Veterinary Association, Gloucester 2010a: 13–22.

England GCW. Physiology and endocrinology of the female. Teoksessa: England G, Von Heimendahl A (toim.) *BSAVA Manual of Canine and Feline Reproduction and Neonatology*. 2. p. British Small Animal Veterinary Association, Gloucester 2010b: 13–22.

Fascetti AJ, Hickman MA. Preparturient hypocalcemia in four cats. *J Am Vet Med Assoc* 1999, 215: 1127–1129.

Filliers M, Rijsselaere T, Bossaert P, Zambelli D, Anastasi P, Hoogewijs M, Van Soom A. In vitro evaluation of fresh sperm quality in tomcats: A comparison of two collection techniques. *Theriogenology* 2010, 74: 31–39.

França LR, Godinho CL. Testis morphometry, seminiferous epithelium cycle length, and daily sperm production in domestic cats (*Felis catus*). *Biol Reprod* 2003, 68: 1554–1561.

Gelberg HB, McEntee K. Feline ovarian neoplasms. *Vet Pathol* 1985, 22: 572–576.

Georgiev P, Bostedt H, Goericke-Pesch S, Dimitrov M, Petkov P, Stojanthev K, Tsoneva V, Wehrend A. Induction of Abortion with Aglepristone in Cats on Day 45 and 46 After Mating. *Reprod Dom Anim* 2010, 45: 161–167.



Georgiev P, Wehrend A. Mid-gestation pregnancy termination by the progesterone antagonist aglepristone in queens. *Theriogenology* 2006, 65: 1401–1406.

Gimenez F, Hecht S, Craig LE, Legendre AM. Early detection, aggressive therapy: optimizing the management of feline mammary masses. *J Feline Med Surg* 2010, 12: 214–224.

Gimenez F, Stornelli MC, Tittarelli CM, Savignone CA, Dorna IV, de la Sota RL, Stornelli MA. Suppression of estrus in cats with melatonin implants. *Theriogenology* 2009, 72: 493–439.

Givens MD, Marley MSD. Infectious causes of embryonic and fetal mortality. *Theriogenology* 2008, 70: 270–285.

Goericke-Pesch S. Reproduction control in cats: New developments in non-surgical methods. *J Feline Med Surg* 2010, 12: 539–546.

Goericke-Pesch S, Georgiev P, Antonov A, Albouy M, Wehrend A. Clinical efficacy of a GnRH-agonist implant containing 4.7 mg deslorelin, Suprelorin®, regarding suppression of reproductive function in tomcats. *Theriogenology* 2011, 75: 803–810.

Goericke-Pesch S, Georgiev P, Wehrend A. Prevention of pregnancy in cats using aglepristone on days 5 and 6 after mating. *Theriogenology* 2010, 74: 304–310.

Gunn-Moore DA, Brown PJ, Holt PE, Gruffydd-Jones TJ. Priapism in seven cats. *J Small Anim Pract* 1995, 36: 262–266.

Görlinger S, Kooistra HS, van den Broek A, Okkens AC. Treatment of Fibroadenomatous Hyperplasia in Cats with Aglepristone. *J Vet Intern Med* 2002, 16: 710–713.

Howe LM. Surgical methods of contraception and sterilization. *Theriogenology* 2006, 66: 500–509.

Howe LM, Slater MR, Boothe HW, Hobson HP, Fossum TW, Spann AC, Wilkie WS. Long-term outcome of gonadectomy performed at an early age or traditional age in cats. *J Am Vet Med Assoc* 2000, 217: 1661–1665.

- Jacobs TM, Hoppe BR, Poehlmann CR, Ferracone JD and Sorenmo KU. Mammary adenocarcinomas in three male cats exposed to medroxyprogesterone acetate (1990–2006). *Journal of Feline Medicine and Surgery* 2010, 12: 169–174.
- Johnston SD, Root MV, Olson PN. Ovarian and testicular function in the domestic cat: clinical management of spontaneous reproductive disease. *Anim Reprod Sci* 1996, 42: 261–274.
- Johnston SD, Root Kustritz MV, Olson PN. *Canine and Feline Theriogenology*. 1. p. Saunders, Philadelphia 2001: 389–548.
- Jokelainen P, Simola O, Rantanen E, Näreaho A, Lohi H, Sukura A. Feline toxoplasmosis in Finland: cross-sectional epidemiological study and case series study. *J Vet Diagn Invest* 2012, 24: 1115–1124.
- Jurka P, Max A. Treatment of fibroadenomatosis in 14 cats with aglepristone – changes in blood parameters and follow-up. *Veterinary Record* 2009, 165: 657–660.
- Jutkowitz LA. Reproductive Emergencies. *Vet Clin Small Anim* 2005, 35: 397–420.
- Jöchle W, Jöchle M. Reproduction in a feral cat population and its control with a prolactin inhibitor, cabergoline. *J Reprod Fertil Suppl* 1993, 47: 419–424.
- Keskin A, Yilmazbas G, Yilmaz R, Ozyigit MO, Gumen A. Pathological abnormalities after long-term administration of medroxyprogesterone acetate in a queen. *J Feline Med Surg* 2009, 11: 518–521.
- Kutzler M. Prevention of breeding in the male. Teoksessa: England G, Von Heimendahl A (toim.) *BSAVA Manual of Canine and Feline Reproduction and Neonatology*. 2. p. Bristish Small Animal Veterinary Association, Gloucester 2010: 34–43.
- Kutzler M, Wood A. Non-surgical methods of contraception and sterilization. *Theriogenology* 2006, 66: 514–525.
- Leaman T, Rowland R, Long SE. Male tortoiseshell cats in the United Kingdom. *Vet Rec* 1999, 144: 9–12.

Levy JK, Miller LA, Cynda Crawford P, Ritchey JW, Ross MK, Fagerstone KA. GnRH immunocontraception of male cats. *Theriogenology* 2004, 62: 1116–1130.

Little S. Feline Reproduction: Problems and clinical challenges. *J Feline Med Surg* 2011, 13: 508–515.

Little S. *The Cat: Clinical medicine and management*. 1.p. Saunders, Missouri 2012: 1184–1227.

Lopate C. Clinical approach to conditions of the male. Teoksessa: England G, Von Heimendahl A (toim.) *BSAVA Manual of Canine and Feline Reproduction and Neonatology*. 2. p. British Small Animal Veterinary Association, Gloucester 2010: 191–211.

Lyle SK. Disorders of sexual development in the dog and cat. *Theriogenology* 2007, 68: 338–343.

Malandain E, Rault D, Froment E, Baudon S, Desquilbet L, Begon D, Chastant-Maillard S. Follicular growth monitoring in the female cat during estrus. *Theriogenology* 2011, 76: 1337–1346.

Marti JA, Fernandez S. Clinical approach to mammary gland disease. Teoksessa: England G, Von Heimendahl A (toim.) *BSAVA Manual of Canine and Feline Reproduction and Neonatology*. 2. p. British Small Animal Veterinary Association, Gloucester 2010: 155–165.

May LR, Hauptman JG. Phimosis in cats: 10 cases (2000–2008). *J Am Anim Hosp Assoc* 2009, 45: 277–283.

McNeill CJ, Sorenmo KU, Shofer FS, Gibeon L, Durham AC, Barber LG, Baez JL, Overley B. Evaluation of adjuvant doxorubicin-based chemotherapy for the treatment of feline mammary carcinoma. *J Vet Intern Med* 2009, 23: 123–129.

Memon MA, Ganjam VK, Pavletic MM, Schelling SH. Use of human chorionic gonadotropin stimulation test to detect a retained testis in a cat. *J Am Vet Med Assoc* 1992, 201: 1602.

- Meyers-Wallen VN. Gonadal and sex differentiation abnormalities of dogs and cats. *Sex Dev* 2012, 6: 46–60.
- Miller DM. Ovarian remnant syndrome in dogs and cats: 46 cases (1988–1992). *J Vet Diagn Invest* 1995, 7: 572–574.
- Miller MA, Hartnett SE, Ramos-Vara JA. Interstitial Cell Tumor and Sertoli Cell Tumor in the Testis of a Cat. *Vet Pathol* 2007, 44: 394–397.
- Miller NA, Van Lue SJ, Rawlings CA. Use of laparoscopic-assisted cryptorchidectomy in dogs and cats. *J Am Vet Med Assoc* 2004, 6: 875–878.
- Millis DL, Hauptman JG, Johnson CA. Cryptorchidism and monorchism in cats: 25 cases (1980–1989). *J Am Vet Med Assoc* 1992 200: 1128–1130.
- Mills JN, Valli VE, Lumsden JH. Cyclical Changes of Vaginal Cytology in the Cat. *Can Vet J* 1979, 20: 95–101.
- Munson L, Bauman JE, Asa CS, Jöchle W, Trigg TE. Efficacy of the GnRH analogue deslorelin for suppression of oestrous cycles in cats. *J Reprod Fertil Suppl* 2001, 57: 269–273.
- Nak D, Nak Y, Seyrek-Intas K, Kumru IH. Treatment of feline mammary fibroadenomatous hyperplasia with aglepristone. *Aust Vet Pract* 2004, 34: 161–162.
- Nak D, Nak Y, Tuna B. Follow-up examinations after medical treatment of pyometra in cats with the progesterone-antagonist aglepristone. *J Feline Med Surg* 2009, 11: 499–502.
- Novosad CA, Bergman PJ, O'Brien MG, McKnight JA, Charney SC, Selting KA, Graham JC, Correa SS, Rosenberg MP, Gieger TL. Retrospective evaluation of adjunctive doxorubicin for the treatment of feline mammary gland adenocarcinoma: 67 cases. *J Am Anim Hosp Assoc* 2006, 42: 110–120.
- Novotny R, Cizek P, Vitasek R, Bartoskova A, Prinosilova P, Janosovska M. Reversible suppression of sexual activity in tomcats with deslorelin implant. *Theriogenology* 2012, 78: 848–857.

- Overley B, Shofer FS, Goldschmidt MH, Sherer D, Sorenmo KU. Association between ovariectomy and feline mammary carcinoma. *J Vet Intern Med* 2005, 19: 560–563.
- Pineda MH, Dooley MP. Surgical and chemical vasectomy in the cat. *Am J Vet Res* 1984, 45: 291–300.
- Platz CC, Seager SW. Semen collection by electroejaculation in the domestic cat. *J Am Vet Med Assoc* 1978, 173: 1353–1355.
- Platz CC, Wildt DE, Seager SW. Pregnancy in the domestic cats after artificial insemination with previously frozen spermatozoa. *J Reprod Fert* 1978, 52: 279–282.
- Plumb D. *Plumb's Veterinary Drug Handbook*, 7th Edition, 2011. <http://www.vin.com/members/cms/project/DefaultAdv1.aspx?pId=451&catId=2053&id=4692158&ind=12>. Haettu 22.1.2013.
- Potter K, Hancock DH, Gallina AM. Clinical and pathologic features of endometrial hyperplasia, pyometra, and endometritis in cats: 79 cases (1980–1985). *J Am Vet Med Assoc* 1991, 198: 1427–1431.
- Pretzer SD. Bacterial and protozoal causes of pregnancy loss in the bitch and queen. *Theriogenology* 2008a, 70: 320–326.
- Pretzer SD. Medical management of canine and feline dystocia. *Theriogenology* 2008b, 70: 332–336.
- Root MV, Johnston SD, Olson PN. Effect of prepuberal and postpuberal gonadectomy on heat production measured by indirect calorimetry in male and female domestic cats. *Am J Vet Res* 1996, 3: 371–374.
- Root MV, Johnston SD, Olson PN. The effect of prepuberal and postpuberal gonadectomy on radial physeal closure in male and female domestic cats. *Vet Radiol Ultrasound* 1997, 38: 42–47.
- Root Kustritz MV. Clinical management of pregnancy on cats. *Theriogenology* 2006, 66: 145–150.

Schlafer DH, Valentine B, Fahnestock G, Froenicke L, Grahn R, Lyons LA, Meyers-Wallen V. A case of SRY-positive 38,XY true hermaphroditism (XY sex reversal) in a cat. *Vet Pathol* 2011, 4: 817–822.

Senger PL. Pathways to pregnancy and parturition. 2.p. Current Conceptions, Inc., Washington 2003.

Shille VM, Lundstrom KE, Stabenfeldt GH. Follicular function in the domestic cat as determined by estradiol-17 beta concentrations in plasma: relation to estrous behavior and cornification of exfoliated vaginal epithelium. *Biol Reprod* 1979, 21: 953–963.

Skorupski K, Overley B, Shofer F, Goldschmidt M, Miller C, Sørenmo K. Clinical Characteristics of Mammary Carcinoma in Male Cats. *J Vet Intern Med* 2005, 19: 52–55.

Spain CV, Scarlett JM, Houpt KA. Long-term risks and benefits of early-age gonadectomy in cats. *J Am Vet Med Assoc* 2004, 3: 372–379.

Suprelorin-valmisteyhteenveto.

[http://www.ema.europa.eu/docs/fi\\_FI/document\\_library/EPAR\\_-\\_Product\\_Information/veterinary/000109/WC500068835.pdf](http://www.ema.europa.eu/docs/fi_FI/document_library/EPAR_-_Product_Information/veterinary/000109/WC500068835.pdf). Haettu 19.2.2013.

Toydemir TSF, Kılıçarslan MR, Olgaç V. Effects of the GnRH analogue deslorelin implants on reproduction in female domestic cats. *Theriogenology* 2012, 77: 662–674.

Traas AM. Surgical management of canine and feline dystocia. *Theriogenology* 2008, 70: 337–342.

Tsutsui T. Artificial insemination in domestic cats (*Felis catus*). *Theriogenology* 2006, 66: 122–125.

Tsutsui T, Higuchi C, Soeta M, Oba H, Mizutani T, Hori T. Plasma LH, Ovulation and Conception Rates in Cats Mated Once or Three Times on Different Days of Oestrus. *Reprod Dom Anim* 2009, 44: 76–78.

Verstegen J, Dhaliwal G, Verstegen-Onclin K. Canine and feline pregnancy loss due to viral and non-infectious causes: A review. *Theriogenology* 2008, 70: 304–319.

Verstegen JP, Onclin K, Silva LD, Donnay I. Abortion induction in the cat using prostaglandin F2 alpha and a new anti-prolactinic agent, cabergoline. *J Reprod Fertil Suppl* 1993, 47: 411–417.

Wiebe VJ, Howard JP. Pharmacologic advances in canine and feline reproduction. *Top Companion Anim Med* 2009, 24: 71–99.

Yates D, Hayes G, Heffernan M, Beynon R. Incidence of cryptorchidism in dogs and cats. *Vet Rec* 2003, 152: 502–504.

Zambelli D, Cunto M. Semen collection in cats: Techniques and analysis. *Theriogenology* 2006, 66: 159–165.

Zambelli D, Prati F, Cunto M, Iacono E, Merlo B. Quality and in vitro fertilizing ability of cryopreserved cat spermatozoa obtained by urethral catheterization after medetomidine administration. *Theriogenology* 2008, 69: 485–490.